

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan kegiatan memberi dan menerima informasi materi pelajaran. Menurut Dimiyati & Mudjiono (2013) kegiatan belajar adalah sebuah tahapan proses dimana terdapat perubahan tingkah laku seseorang. Beberapa perubahan itu diakibatkan oleh interaksinya dengan lingkungan sekitar. Perubahan bukan terjadi secara sementara, melainkan bersifat permanen dan berkelanjutan atau dengan kata lain bersifat menetap bukan berlangsung sesaat saja.

Belajar adalah suatu perilaku yang bersifat kompleks. Belajar dilakukan oleh seorang individu. Penentu pelaksanaan proses pembelajaran adalah siswa. Belajar merupakan interaksi siswa dengan lingkungannya (Dimiyati & Mudjiono, 2013: 1). Belajar dalam hal ini berkaitan dengan interaksi antara sifat dan perilaku individu yang bersifat kompleks dengan lingkungan sekitar.

Beberapa kecenderungan umum keinginan seseorang untuk belajar yaitu :

- (1) Ada dorongan rasa ingin tahu yang kuat,
- (2) Terdapat keinginan untuk menguasai IPTEK sesuai dengan perkembangan zaman,
- (3) Pemenuhan kebutuhan biologis sampai ke aktualisasi diri
- (4) Menyempurnakan sesuatu yang sudah diketahui sebelumnya,
- (5) bisa bersosialisasi dan melakukan adaptasi dengan lingkungannya,
- (6) Peningkatan intelektualitas dan pengembangan potensi diri,

(7) Untuk menggapai cita-cita, dan (8) Pemenuhan waktu luang (Siregar & Nara, 2010). Kecenderungan keinginan untuk belajar ternyata berkaitan dengan perilaku sosial siswa, dalam hal ini perilaku sosial tersebut berkaitan dengan sikap ilmiah yaitu rasa ingin tahu dan beradaptasi dengan lingkungan. Sikap sosial siswa tersebut tak lepas dari peran perkembangan teknologi atau IPTEK.

Berdasarkan pengertian beberapa pendapat mengenai belajar ada beberapa hal yang penting diperhatikan dalam penelitian ini yaitu hasil interaksi manusia dengan lingkungannya sehingga mengalami perubahan tingkah laku. Dimana siswa adalah penentu terjadinya proses pembelajaran.. Hal ini didasarkan oleh rasa ingin tahu yang sangat kuat demi mengikuti IPTEK. Dalam hal ini berkaitan dengan penelitian yang bertujuan menilai kemampuan berpikir dan sikap ilmiah siswa dengan menerapkan IPTEK.

Pembelajaran merupakan kegiatan yang harus menghasilkan proses belajar dan mengajar. Belajar dilaksanakan oleh peserta didik dengan perencanaan yang sistematis, sedangkan mengajar adalah salah satu penerapan dari strategi pembelajaran dengan tujuan utamanya adalah menyampaikan informasi kepada peserta didik. Istilah pembelajaran sudah menggeser paradigma pendidikan yang awalnya terpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi terpusat pada siswa (*student-centered*). Kegiatan pendidikan yang awalnya lebih berorientasi kepada konsep mengajar menjadi pembelajaran berorientasi kepada siswa supaya terjadi belajar pada siswa (Siregar & Nara, 2010). Pembelajaran dalam hal ini berkaitan dengan penggunaan strategi pembelajaran

yang tepat sehingga dapat mengubah paradigma pembelajaran dari *teacher-centered* menjadi *student-centered*.

Pembelajaran merupakan upaya untuk memberikan pembelajaran kepada seseorang maupun sekelompok orang melalui berbagai upaya (*effort*) serta strategi, metode maupun pendekatan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Pembelajaran juga dapat dipandang sebagai kegiatan guru dengan terprogram dalam desain instruksional untuk menjadikan siswa belajar dengan aktif dimana akan menekankan pada penyediaan sumber belajar. Dalam penelitian ini penyediaan sumber belajar berupa media pembelajaran berbasis android (Majid, 2015). Pembelajaran menekankan pada aktivitas belajar dan penyediaan sumber belajar untuk menunjang proses pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran mencakup tiga aspek yaitu kognitif, afektif, psikomotor. Kompetensi pencapaian siswa harus memenuhi ketiga aspek tersebut. Untuk mencapai ketiga aspek tersebut maka diperlukan beberapa komponen. Penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran, karena media berfungsi sebagai media menyampaikan informasi dari guru ke siswa (Adi, 2018). Penyediaan media pembelajaran penting dilakukan untuk mencapai ketiga aspek pembelajaran. Dewasa ini penyediaan media pembelajaran tak lepas dari teknologi *mobile* yang terus berkembang. Pembelajaran salah satunya yaitu pembelajaran fisika.

Fisika merupakan suatu ilmu yang menjadi suatu dasar bagi ilmu sains lainnya, seperti ilmu astronomi, biologi, kimia, serta geologi. Keindahan dari ilmu fisika adalah terletak pada teori-teori fisika yang sederhana dan fundamental serta terletak pada cara dimana ada sedikit konsep, persamaan, serta asumsi yang fundamental dan dapat mengubah serta mengembangkan pandangan terhadap dunia sekitar (Serwey & Jewett, 2009). Ilmu fisika berkaitan dengan konsep ilmu alam baik itu teori maupun perhitungan matematis.

Pembelajaran fisika adalah pembelajaran ilmu alam. Ilmu alam terbagi menjadi ilmu fisik dan ilmu biologi. Pembelajaran fisika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir melalui konsep fisika. Sehingga nantinya dalam proses pembelajarannya harus menggunakan strategi maupun metode pembelajaran yang efektif dan efisien (Kemble, 1966). Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang mempelajari alam yang membutuhkan strategi pembelajaran yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Ilmu fisika dalam pembelajaran terdiri atas aspek teori, prinsip, konsep, hukum, maupun persamaan melalui beberapa bentuk strategi, metode, dan pendekatan guna mencapai tujuann pembelajaran yang telah direncanakan. Kegiatan pembelajaran secara terprogram dilakukan untuk meningkatkan keaktifan siswa melalui penyediaan sumber belajar. Salah satu materi pada ilmu fisika adalah Usaha dan Energi.

Keterampilan abad 21 mendorong peningkatan kualitas pengajaran guru. Peningkatan kualitas pengajaran didukung dengan metode, model dan pendekatan pembelajaran yang mendukung keterampilan abad 21. Salah satu pembelajaran yang digunakan yaitu pembelajaran yang bersifat kontekstual dimana materi pembelajaran berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Kim, 2019). Pembelajaran abad 21 menurut Ellis memiliki beberapa strategi umum antara lain berorientasi pada proses pembelajaran dimana guru memfasilitasi siswa untuk memahami materi, pemberian tugas belajar untuk melatih siswa belajar mandiri, strategi pembelajaran diarahkan pada proses pemecahan masalah (Scruggs, 1993). Pemberian konsep awal diperlukan untuk membangun keterampilan berpikir siswa. Persepsi awal terhadap materi pembelajaran diberikan kepada siswa. Persepsi awal dapat mempengaruhi cara berpikir siswa (Yusuf, 2015). Kemampuan siswa yang diharapkan saat ini yaitu kemampuan abad 21 dimana siswa dituntut untuk berpikir lebih kritis dan mampu memecahkan masalah. Peningkatan kemampuan abad 21 didukung oleh pembelajaran yang bersifat kontekstual dan interaktif yang mampu membangun kemampuan berpikir siswa. Selain itu diperlukan media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran, saat ini yang sedang berkembang yaitu media pembelajaran dengan teknologi mobile.

2. Pembelajaran *Mobile Learning*

a. Pengertian *Mobile Learning*

Pembelajaran dengan *Mobile Learning* pada dasarnya merupakan suatu model pembelajaran yang tidak lepas dari dukungan dan teori belajar secara universal. Teori belajar merupakan konseptualisasi serangkaian praktik pembelajaran dan menjadi landasan filosofi pelaksanaan pembelajaran yang efektif, serta menjadi pedoman pokok dalam proses pengambilan keputusan dalam pembelajaran (Darmawan, 2014). Beberapa teori belajar yang mendukung pembelajaran dengan *mobile learning* yaitu teori pembelajaran konstruktivisme yang merupakan basis teori pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding*. Pembelajaran *mobile learning* adalah pembelajaran yang menggunakan jaringan internet dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran ini memperluas ruang gerak karena sifatnya yang fleksibel (Woodill, 2011: 16). Pembelajaran dengan *mobile learning* didukung oleh teori pembelajaran konstruktivisme. Pembelajaran yang menekankan pada keaktifan belajar siswa. Hal ini diperlukan agar pembelajaran dengan media *mobile* dapat berlangsung dengan efektif.

Pembelajaran menggunakan *mobile learning* memberikan pengaruh terhadap penggunaan bahasa siswa baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pemberian tugas bisa lebih luas dimana siswa leluasa dalam mengolah desain tugas pembelajaran yang diberikan (Zhang, 2012: 9). *Mobile learning* merupakan pengembangan dari *e-learning*. Perbedaan keduanya yaitu jika *e-learning* bersifat multimedia dan interaktif sedangkan *mobile learning* bersifat lebih spontan,

terkoneksi dan lebih informal (Kitchenham, 2011: 3). Lingkungan sekitar mempengaruhi pembelajaran berbasis *mobile*, selain itu perlu penataan ruang yang tepat sehingga pembelajaran dapat berlangsung efektif (Kwan, McNaught, Tsang, Wang & Li, 2011: 5). Pembelajaran dengan teknologi *mobile* yang bersifat dinamis memerlukan strategi pembentukan lingkungan yang dapat mendukung pembelajaran secara efektif. Pembelajaran perlu didukung dengan pemberian tugas yang tepat melalui metode dan pendekatan pembelajaran yang tepat.

Pembelajaran dengan secara kontekstual mampu diintegrasikan dengan pembelajaran berbasis *mobile*. Hal ini diharapkan pembelajaran berbasis *mobile* bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran tidak berfokus pada satu konteks saja (Sampson, Isaias, Ifenthaler, & Spector, 2012: 11). Pembelajaran dengan teknologi *mobile* mampu diintegrasikan dengan pembelajaran yang bersifat kontekstual. Pembelajaran kontekstual berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran *mobile learning* merupakan pembelajaran yang menarik karena siswa terlibat secara aktif. Disamping itu, siswa belajar tidak terbatas oleh ruang dan waktu, artinya belajar dapat di mana saja dan kapan saja. Penggunaan *mobile learning* pada tingkat sekolah maupun universitas memerlukan metode pembelajaran yang tepat dan efektif dimana menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Untuk merealisasikan hal ini perlu diperhatikan setidaknya tiga hal yaitu teknologi yang digunakan, materi pembelajaran yang diberikan, dan pelaksanaan pembelajaran. Teknologi *mobile* yang digunakan seperti *smartphone*, *laptop*, *tablet* yang dapat terhubung dengan akses internet.

Melihat kondisi saat ini dimana teknologi mobile sudah menjadi kebutuhan bagi setiap peserta didik (Solvberg & Rismark, 2012). Teknologi *mobile* bersifat fleksibel dan menarik serta sudah menjadi suatu kebutuhan bagi siswa sehingga dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran.

Pembelajaran ini berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang bisa digunakan dengan tujuan menyampaikan pesan. Hal ini bertujuan untuk mencapai pembelajaran yang efektif (Sukiman, 2012). Media pembelajaran adalah sebagai penunjang proses pembelajaran yang nantinya diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

b. Keuntungan *Mobile Learning*

Keuntungan *mobile learning* dibandingkan dengan pembelajaran lain yaitu tidak terbatas pada ruang dan waktu, tidak terkait dengan gerakan fisik dan mempermudah kegiatan pembelajaran. Tiga kelebihan pembelajaran menggunakan teknologi *mobile* yaitu :

1. Pembelajaran berpusat pada siswa, dimana siswa berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran.
2. Pembelajaran mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan. *Mobile learning* berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan.
3. Evaluasi pembelajaran terpusat dan dapat disesuaikan dengan kemampuan peserta didik. Proses penilaian dapat membantu siswa yang belum

mencapai kompetensi, dimana siswa dapat berbagi pengetahuan dengan mudah melalui perangkat *mobile*. (Sharples et al, 2005).

Pembelajaran menggunakan teknologi *mobile* memiliki beberapa kelebihan antara lain dapat mengikuti perkembangan kurikulum, memfasilitasi pembuatan konten media pembelajaran, serta sebagai saran komunikasi dan berbagi informasi sesama pelajar maupun pengajar (Druin, 2009: 2). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran melibatkan guru, siswa dan dunia di sekitar mereka. Hal penting dalam penggunaan teknologi *mobile* dalam pembelajaran yaitu integrasi antara penggunaan teknologi dengan langkah pembelajaran yang digunakan sehingga terjadi kolaborasi yang baik. Teknologi *mobile* merupakan teknologi yang sudah akrab di masyarakat (Druin, 2009: 152). Pembelajaran dengan teknologi *mobile* sangat berkaitan dengan kehidupan manusia dan lingkungan. Strategi dan pendekatan pembelajaran yang tepat sangat penting guna pelaksanaan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa khususnya kemampuan HOTS dan sikap ilmiah siswa.

Teknologi *mobile* dalam pembelajaran yang bersifat portabel, mudah diakses dan mudah digunakan memfasilitasi siswa dalam proses pembelajaran autentik, interaktif dan kreatif. Penggunaan teknologi *mobile* dalam pembelajaran mampu meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep siswa. (Zhao, 2017). Minat belajar dapat mendorong rasa ingin tahu dan berpikir secara terbuka, dimana sifat tersebut merupakan bentuk dari sikap ilmiah. Pembelajaran menggunakan teknologi *mobile* mendorong motivasi belajar siswa. Penggunaan teknologi *mobile* menekankan pada keterampilan proses bukan hasil (Tseng,

2018). Teknologi *mobile* ternyata mampu meningkatkan motivasi belajar siswa sehingga mampu mendorong rasa ingin tahu yang merupakan salah satu dari sikap ilmiah. Pembelajaran dengan teknologi *mobile* mampu meningkatkan pemahaman konsep sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Praktik pembelajaran dalam penelitian ini mengacu pada peningkatan HOTS dan sikap ilmiah.

c. Pengertian Sistem Android

Sistem android adalah suatu software yang berfungsi sebagai perangkat sistem *mobile* dan terdiri dari sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang dirilis oleh Google (Tim EMS, 2015: 1). Pengertian android juga dijelaskan sebagai suatu sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang berbasis linux dimana terdiri dari sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. (Safaat, 2013: 1). Perkembangan teknologi menjadikan sistem android menjadi suatu sistem yang paling sering digunakan pada perangkat *smartphone*. Aplikasi android bersifat multitasking yang artinya bisa menjalankan beberapa aplikasi secara bersamaan.

Android merupakan suatu sistem operasi pada *handphone* dan komputer tablet yang bersifat layar sentuh (Kasman, 2016:2). Android merupakan suatu platform yang bersifat komprehensif dirancang untuk perangkat seluler. Perangkat android memungkinkan jumlah penggunaan yang lebih besar karena sifatnya yang lebih praktis dan memungkinkan terjadinya perkembangan aplikasi yang pesat dalam perangkat android (Gargenta, 2011: 1). Android merupakan platform yang

potensial untuk dikembangkan dalam jangka panjang dan dalam jumlah besar karena bersifat praktis dan komprehensif.

Android merupakan platform teknologi pertama yang bersifat terbuka untuk semua perangkat seluler. Penggunaan aplikasi android dapat dikembangkan, dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan untuk pembelajaran. Penggunaan android memungkinkan setiap individu menjelajah berbagai sumber yang ingin diketahui (Hoisington, 2013: 3). Dalam dunia pendidikan perangkat android dapat terus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, disimpulkan bahwa sistem android merupakan suatu sistem yang sedang berkembang yang berfungsi sebagai perangkat pada sistem *mobile*. Perangkat android bersifat *multitasking* mempermudah pengguna dalam menjalankan aplikasi. Dalam penelitian ini diharapkan aplikasi android dapat membantu proses pembelajaran sebagai sarana pembelajaran.

d. Media Pembelajaran Berbasis Android

Program android saat ini mulai berkembang pada dunia pendidikan. Beberapa pengembang mulai membuat program berbasis android sebagai media untuk menunjang proses pembelajaran. Beberapa pengembang menyediakan program berupa modul pembelajaran yang berfungsi untuk membantu pengumpulan data, menganalisis data melalui fitur pada aplikasi android (Tseng, 2018). Penggunaan *smartphone* berupa aplikasi android membantu siswa dalam mempelajari fenomena kehidupan sehari-hari, menampilkan visualisasi dari

konsep sains yang diberikan agar mudah dipahami. Melalui program berbasis android siswa khususnya pada pembelajaran sains membantu siswa mengolah data secara kuantitatif sehingga dapat diolah berdasarkan prinsip ilmiah.

Sistem android sudah mulai dikembangkan pada proses pembelajaran. Sistem android beralih fungsi menjadi media penghubung dan alat untuk bersosialisasi sehingga mempermudah siswa untuk memperoleh informasi sesama pelajar (Cabanban & Christianne, 2013). Penggunaan sistem android mampu memfasilitasi pembelajaran pada abad 21 karena pembelajaran berbasis android bersifat fleksibel dimana dapat digunakan dimanapun dan kapanpun tanpa dibatasi ruang dan waktu (Mednieks, 2011). Sistem android merupakan salah satu platform yang dapat mendukung pembelajaran abad 21. Pembelajaran berbasis android memudahkan siswa mengakses dan berkomunikasi di dunia maya dalam kaitannya memperoleh informasi pembelajaran.

Aplikasi android dirancang sedemikian rupa sehingga mudah digunakan oleh siswa. Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu sistem operasi, ukuran aplikasi maupun perangkat yang digunakan dan mobilitas aplikasi serta desain aplikasi yang tidak membingungkan sehingga siswa mampu menggunakan aplikasi dengan mudah (Iversen & Eierman, 2014: 13). Aplikasi android yang diterapkan dalam pembelajaran harus didesain untuk membantu siswa memahami pelajaran yang diberikan.

Aplikasi pada program android bisa dijadikan sebagai media pembelajaran yang mudah diakses, bersifat fleksibel dimana bisa dibawa kemanapun dan kapanpun. Penerapan aplikasi android pada pembelajaran mendorong motivasi belajar bagi siswa, mendorong siswa untk telibat aktif selama pembelajaran sehingga membantu tingkat pemahaman terhadap konsep pembelajaran (Zhao, 2016). Aplikasi android memiliki keunggulan yaitu mampu membantu seseorang dalam mengembangkan kreativitas tanpa dibatasi ruang dan waktu. Dalam dunia pendidikan nasional aplikasi android sedang dikembangkan secara optimal untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, khususnya sebagai media penunjang pembelajaran. Selain itu penggunaan *smartphone* yang semakin meningkat di kalangan usia sekolah mempermudah perkembangan aplikasi anroid sebagai media pembelajaran di sekolah (Fatimah, 2014). Media android yang bersifat fleksibel mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran sehingga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap pembelajaran. Media android merupakan media yang sedang dikembangkan dalam dunia pendidikan saat ini.

Pembelajaran menggunakan media android memberikan dampak positif bagi siswa. Media android mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, dan ketertarikan terhadap siswa pada materi (Anggraeni, 2013). Pembelajaran di penelitian ini menggunakan aplikasi android yang diharapkan mampu meningkatkan ketertarikan siswa pada materi fisika yang diajarkan. Aplikasi android pada pembelajaran fisika mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika yang diberikan. Saat ini sudah mulai dikembangkan aplikasi

pendidikan khususnya pada pembelajaran fisika (Wang, 2015). Media android diharapkan mampu meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran fisika. Konsep yang menarik sangat diperlukan dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis android.

Teknologi android berpengaruh positif dalam dunia profesionalisme guru. Teknologi android memberikan kesempatan kepada guru untuk mengintegrasikan teknologi dengan konsep pembelajaran. Integrasi antara proses pembelajaran dan penggunaan media android mampu menstimulus kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Polly, 2009). Penerapan media android melalui pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Teknologi *mobile* di dunia pendidikan memberikan kesempatan yang luas untuk guru dan siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran, pemberian tugas dari guru ke siswa. Kemajuan teknologi *mobile* dalam dunia pendidikan saat ini tepat mengingat akses teknologi yang semakin maju. Informasi lebih cepat terjangkau karena adanya teknologi *mobile*. Akses untuk memperoleh materi pelajaran lebih mudah (Hanafi, 2012). Teknologi *mobile* mempermudah guru maupun siswa dalam mengakses materi maupun informasi yang terkait dengan pembelajaran. Selain itu akses pada teknologi *mobile* lebih mudah dan mencangkup ruang yang lebih luas. Siswa dan guru dapat menjelajah dunia luas melalui teknologi *mobile*.

3. Pembelajaran dengan Pendekatan *Scaffolding*

a. Pengertian Pembelajaran Dengan Pendekatan *Scaffolding*

Konsep *scaffolding* dijelaskan oleh beberapa ahli salah satunya yaitu Lawson, menjelaskan bahwa *scaffolding* dalam pembelajaran memberikan pengaruh positif kepada peserta didik dimana mereka mengembangkan kemampuan berpikir, tingkat inisiatif, dan motivasi untuk belajar sehingga diharapkan akan meningkatkan kreatifitas. Pembelajaran dengan *scaffolding* memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik, sehingga pembelajaran berlangsung secara dua arah, dimana terdapat suatu interaksi antara guru dengan siswa (Lawson, 2002). Pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir dan sikap ilmiah siswa melalui pengalaman belajar dimana siswa diberikan tugas belajar dalam mengolah informasi dan mencari informasi materi yang diberikan.

Pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai cara dalam memulai suatu pembelajaran (Majid, 2015). Istilah *scaffolding* salah satunya diungkapkan oleh Wood, *scaffolding* diibaratkan sebagai penunjang sebuah bangunan yang sifatnya sementara. Bangunan yang akan dibangun perlu penunjang agar dapat dibangun dengan sempurna. Istilah penunjang sama halnya dengan pemberian bantuan. Dalam proses pembelajaran, pemberian bantuan bertujuan untuk menggerakkan kemampuan berpikir siswa dari segi keterampilan, penguasaan konsep, dan tingkat pemahaman. Pemberian bantuan bersifat sementara, guru memberikan gambaran tugas yang akan diberikan kepada siswa untuk dikerjakan

secara mandiri saat pemberian bantuan dikurangi (Gibbons, 2002:16). Pemberian *scaffolding* pada pembelajaran dianalogikan sebagai sebuah penunjang bangunan dalam hal ini bantuan diberikan untuk memperkuat pemahaman siswa dalam mempelajari materi yang diberikan. Pemberian bantuan diberikan secara bertahap sampai siswa mampu mengerjakan tugas belajar secara mandiri.

Penggunaan pendekatan *scaffolding* diharapkan dapat membantu peserta didik membangun pengetahuannya dan menyelesaikan tugas belajar. *Scaffolding* bisa menjembatani dan memperluas kemampuan seorang siswa dengan menghubungkan pengetahuan sebelumnya dan pengetahuan baru (Hercy, 2015). Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pengajuan pertanyaan, pemberian petunjuk, penjelasan, dan pemberian latihan sehingga secara eksplisit atau implisit dapat menyederhanakan tugas belajar peserta didik.

Teori yang mendukung pembelajaran *scaffolding* yaitu teori konstruktivisme dan teori *vygotsky*. Pada teori konstruktivisme siswa secara aktif mengkonstruksi kemampuan kognifnya berdasarkan pengalaman yang diperoleh. Pengetahuan diperoleh melalui kejadian nyata yang ditemuinya kemudian melalui proses asimilasi dan akomodasi terhadap informasi baru siswa membangun pengetahuan kognitifnya secara kontinyu (Nur & Wikandari, 2000). Teori Vygotsky merupakan teori yang menekankan pada perilaku sosial dari suatu individu dimana terdapat interaksi antara individu. Menurut *vygotsky* kemampuan kognitif seseorang berasal dari interaksi sosial tiapp individu.

Scaffolding menurut Vygotsky yaitu pemberian bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal perkembangannya kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan pada siswa untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah anak dapat melakukannya. Peserta didik seharusnya diberikan tugas-tugas kompleks, sulit, dan realitas dan kemudian diberikan bantuan secukupnya untuk menyelesaikan tugas-tugas tersebut dalam jangkauan mereka atau disebut dengan *zone of proximal development*, yakni daerah tingkat perkembangan sedikit di atas daerah perkembangan seseorang saat ini (Fathurrohman, 2015: 39). Pemberian tugas pada pendekatan *scaffolding* berdasarkan pada tingkat perkembangan yang lebih tinggi dibandingkan perkembangan seseorang pada umumnya, karena siswa telah diberikan bantuan awal untuk memahami pelajaran maka diharapkan siswa mampu mengerjakan tugas yang lebih kompleks secara mandiri setelah diberikan bantuan berupa pemahaman awal terhadap materi pelajaran.

Dasar dalam pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* adalah aktivitas yang dilakukan, perilaku kognitif dan integrasi antar pengetahuan. Dalam hal ini memahami *scaffolding* sebagai pendekatan dalam pembelajaran akan lebih mudah (Belland, 2017: 28). Pemberian bantuan diperlukan dalam pembelajaran khususnya pada awal pembelajaran dimana hal ini untuk membangun pemikiran awal siswa. Hal ini dilakukan agar siswa mampu mengerjakan soal pada tingkat yang lebih tinggi (Gibbons, 2015: 121). *Scaffolding* dari sudut pandang guru dideskripsikan sebagai teknik pengajaran guru dalam membimbing siswa selama pembelajaran sedangkan dari sudut pandang siswa dideskripsikan sebagai

pengarahan konsep yang diterima guna menjalankan tugas yang lebih kompleks (Maggioli, 2012: 2). Pendekatan *scaffolding* berkaitan dengan aktifitas siswa dan guru dalam belajar dan mengajarkan konsep pembelajaran.

Teori Vygotsky menjelaskan tahapan ranah pemikiran seseorang terdapat zona pemikiran yang berpotensi bisa dikembangkan dalam diri seseorang yang disebut dengan *Zone Proximal Development (ZPD)*. Siswa yang memiliki kemampuan tinggi diberikan kesempatan untuk mengembangkan pemikirannya (Istiyono E, Mardapi & Suparno S: 2014). Perkembangan pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* berangkat dari pengertian *Zone Proximal Development (ZPD)*. Dimana pemberian bantuan disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa (MacDonald, Rossnagel, & Higgins, 2009: 10). Pendekatan *scaffolding* berkaitan dengan teori oleh Vygotsky yaitu teori mengenai zona pemikiran seseorang yang dapat dikembangkan. Pada pembelajaran diharapkan siswa mampu mengembangkan pemikirannya lebih tinggi dalam hal ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa.

Pembelajaran melibatkan bantuan dalam hal ini *scaffolding* berupa tugas belajar dan pengajaran guru berdasarkan *zone of proximal development*. Pemberian dukungan yang maksimal disertai dengan pemberian tugas yang menstimulus kemampuan berpikir siswa atau tugas yang menantang. Menurut Vygotsky *zone of proximal development* dapat digambarkan sebagai kemampuan mandiri siswa menyelesaikan masalah secara mandiri setelah dibimbing (Wilson, 2014). Dalam hal ini siswa memperoleh suatu konsep pembelajaran bukan hanya

bantuan dari guru melainkan dengan sesama siswa selama mengerjakan tugas belajar yang diberikan.

Pemberian materi seluruhnya ke siswa belum menjamin. Karena itu diperlukan pendekatan *scaffolding* dimana siswa secara aktif mengolah informasi dari materi yang dipelajari setelah diberikan bantuan berupa pemahaman awal dari konsep materi yang diajarkan. Siswa terlibat aktif berinteraksi satu sama lain untuk memperoleh informasi dari materi yang dipelajari. Siswa melaksanakan aktivitas pembelajaran yaitu mendeangarkan materi, merumuskan dan menganalisis data serta mempresentasikan hasil belajarnya (Hasmidyani, 2016). Pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* memberikan kesempatan pada siswa untuk saling bersosialisasi karena diberikan tugas belajar dan pemberian bantuan secara bertahap.

Pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* mampu meningkatkan pengalaman belajar siswa. Siswa yang diberikan bantuan selama pembelajaran akan termotivasi untuk mengajukan pertanyaan mengenai penjelasan yang diberikan. Pemberian pertanyaan yang diajukan siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (Zydney, 2008). Pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* berbasis *mobile learning* suatu kolaborasi dalam ruang lingkup *Science, Technology, Engineering and Math (STEM) Education*. Penelitian oleh Belland *et al* menunjukkan bahwa pembelajaran *scaffolding* berbasis *mobile learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa di abad 21 saat ini yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi (Belland, 2017). Pendekatan *scaffolding* berbasis *mobile* merupakan konsep

pendekatan pembelajaran yang mendukung pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan era abad 21 saat ini.

Pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* berbasis *mobile learning* membantu siswa dalam pembelajaran baik *indoor* maupun *outdoor*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan media *mobile* mampu meningkatkan kemampuan kognitif serta afektif siswa (Chen, 2002). Pembelajaran berbasis android dengan bantuan *scaffolding* secara signifikan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang terdapat dalam platform android. Pemberian *scaffolding* pada pembelajaran berbasis android mampu mendorong rasa ingin tahu siswa untuk bertanya dan berpikir pada level yang lebih tinggi dalam penelitian ini kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (Zydney, 2008). Pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* dengan media android meningkatkan aktivitas belajar siswa yang melibatkan kemampuan kognitif dan afektif siswa.

Pemberian *scaffolding* dalam pembelajaran diharapkan mampu memberikan pengaruh terhadap pengerjaan tugas belajar siswa, sehingga tugas belajar yang diberikan dapat secara bertahap semakin kompleks diberikan kepada siswa (Caballe, Daradoumis, Xhafa, & Juan, 2011: 97). Pemberian tugas belajar pada pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* diberikan dari tingkat rendah ke tinggi, sehingga diharapkan siswa mampu berpikir pada level yang lebih tinggi. Selain itu pemberian bantuan dan tugas belajar diharapkan mampu meningkatkan sikap ilmiah pada siswa.

b. Tahapan Pembelajaran Dengan Pendekatan *Scaffolding*

Pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* memiliki beberapa tahap pembelajaran dimana siswa yang berperan aktif. Guru memberikan pertanyaan dan tugas belajar yang berkaitan dengan materi pembelajaran serta memberikan motivasi kepada siswa.

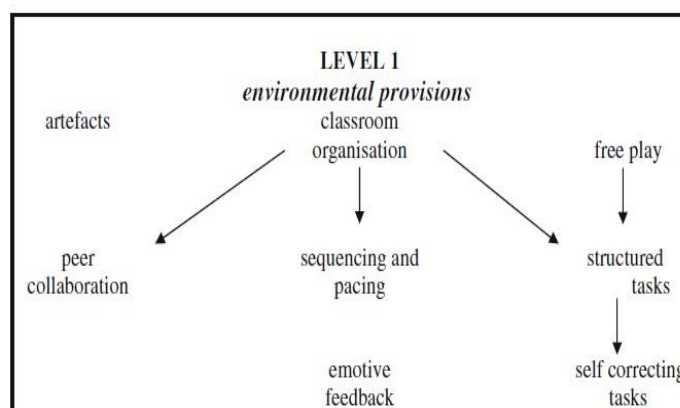
Pembelajaran dengan *scaffolding* merupakan bentuk pemberian dukungan dan bimbingan secara bertahap oleh orang yang terlatih kepada peserta didik selama proses pembelajaran (Santrock, 2010). Ada tiga tahapan pembelajaran menggunakan *scaffolding*, yaitu : (1) Pembelajaran tanpa melibatkan guru dimana peserta didik diberi tugas secara terstruktur untuk menemukan solusi dan melakukan refleksi dari tugas yang diberikan, (2) Pembelajaran dengan melibatkan guru selama proses pembelajaran dimana terdapat interaksi antara guru dan siswa, dan (3) Pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir konseptual. Guru memberikan dukungan kepada peserta didik dalam kegiatan berpikir secara konseptual.

Pemberian *scaffolding* pada pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan perkembangan siswa, menstimulus kreativitas siswa, meningkatkan proses pembelajaran, mengembangkan konsep diri pada siswa, memberikan bimbingan kepada siswa, meningkatkan refleksi diri siswa dan memperjelas tujuan pembelajaran (Veeramuthu, 2011). Tujuan pendekatan *scaffolding* secara umum yaitu untuk meningkatkan proses berpikir dan sikap siswa melalui proses pembelajaran.

Anghileri (2006) menjelaskan beberapa level pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* yaitu sebagai berikut :

1. Level *Environment Provision*

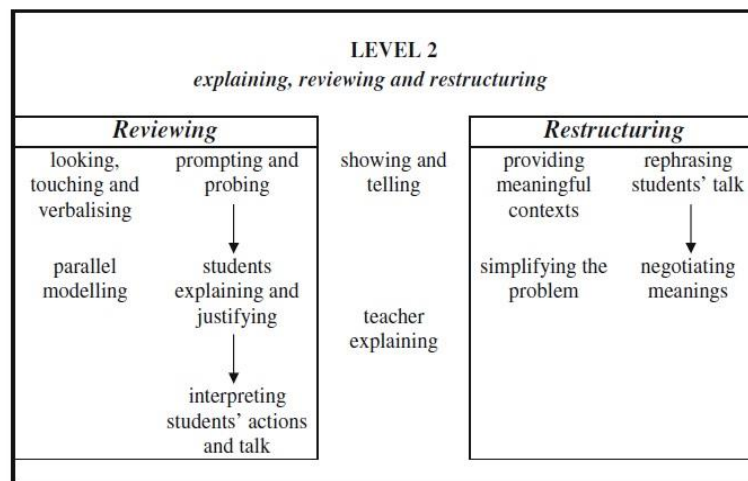
Environment provision merupakan level pembentukan lingkungan awal peserta didik. Beberapa hal penting yang harus dilakukan yaitu penataan ruang dan posisi tempat duduk peserta didik. Level ini merupakan tahapan pengorganisasian kelas. Tahap ini membentuk pengetahuan awal peserta didik, memberikan peserta didik kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan menjelaskan. Kegiatan yang dilakukan pada level ini yaitu : (1) Membentuk pengetahuan awal peserta didik, (2) Guru meminta peserta didik memberikan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan pembelajaran, (3) Memberikan tugas belajar secara terstruktur, (4) Memberikan kesempatan peserta didik untuk menkonfirmasi masalah yang muncul dalam pembelajaran dan menemukan solusinya. Level 1 yaitu level *environment provision* yaitu level awal pada tahapan pembelajaran *scaffolding* dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *scaffolding* Level 1 (Sumber: Anghileri, 2006)

2. Level *Explaining, Reviewing, and Restructuring*

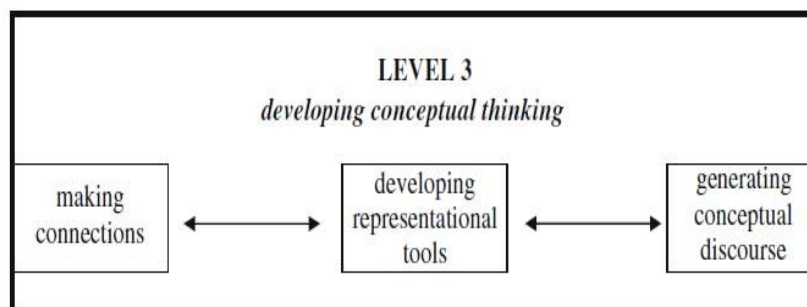
Explaining, Reviewing, and Restructuring merupakan level penjelasan lebih lanjut mengenai materi pembelajaran, meninjau ulang dan merestrukturisasi dimana hal ini melibatkan interaksi langsung antar peserta didik. Dalam hal ini guru memberikan bimbingan pada pesertadidik dengan menjelaskan hal yang tidak dipahami, memberikan arahan kegiatan pembelajaran, dan melakukan restrukturisasi yaitu menyederhanakan konsep dan masalah berdasarkan konteks kehidupan nyata. Pada tahap ini bantuan guru mulai dikurangi, namun guru tetap memberikan pendampingan selama pembelajaran. Tahapan level 2 pada pembelajaran *scaffolding* dijelaskan pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan *scaffolding* Level 2 (Sumber: Anghileri, 2006)

3. Level *Developing Conceptual Thinking*

Developing Conceptual Thinking adalah level mengembangkan pemikiran konseptual peserta didik dengan memberikan pemahaman konsep secara bersama dengan peserta didik. Pemahaman konseptual ini bisa terbentuk melalui generalisasi, ekstrapolasi atau memperluas konsep, dan abstraksi yaitu biasanya memberikan hal yang menarik dari konsep. Hasil pada tahapan ini diperoleh berdasarkan pengalaman siswa sendiri, dimana siswa mencari informasi secara mandiri karena bantuan telah dikurangi pada tahap sebelumnya. Tahapan *scaffolding* level 3 dijelaskan pada gambar 3.



Gambar 3. Tahapan *scaffolding* Level 3 (Sumber : Anghileri, 2006)

Tahapan-tahapan pembelajaran menggunakan pendekatan *scaffolding* dijelaskan seperti berikut : (1) Guru memberikan materi dengan menjelaskan konsep materi, (2) Setelah penjelasan materi maka ditentukan *Zone of Proximal Development* (ZPD) oleh guru kepada siswa berdasarkan tingkat perkembangan siswa, (3) Siswa dikelompokkan oleh guru berdasarkan ZPDnya, (4) Pemberian tugas belajar oleh guru untuk dikerjakan siswa dalam bentuk soal bertahap, (5) Pengerjaan tugas oleh siswa, (6) Pemberian dorongan oleh guru agar siswa dapat bekerja mandiri di dalam kelompok sembari memberikan dorongan dan motivasi

yang dapat memberikan siswa ke arah pembelajaran mandiri, (7) Pemberian bantuan dari siswa kemampuan ZPD tinggi kepada siswa kemampuan ZPD rendah, (8) Penyimpulan pembelajaran berdasarkan tugas belajar dan pelajaran saat itu (Gasong: 2007). Pemberian bantuan pada pendekatan *scaffolding* dilakukan berdasarkan *Zone of Proximal Development* (ZPD) sehingga dapat diukur tingkat perkembangan kemampuan berpikir siswa.

Tugas yang diberikan pada pendekatan *scaffolding* ialah tugas dengan tantangan yang lebih tinggi. Dalam hal ini tugas yang diberikan melampaui kapasitas kemampuan siswa sehingga memotivasi siswa untuk bekerja lebih maksimal mengerjakan tugas yang diberikan. Pemberian tugas yang diberikan untuk mencapai ZPD yang diharapkan. Namun pemberian tugas yang melampaui kapasitas harus disertai dengan dukungan atau bantuan yang maksimal dari guru. Pemberian *scaffolding* dapat dijelaskan dengan tahapan seperti berikut : (1) Guru bersama siswa bekerja sama untuk memecahkan suatu permasalahan, (2) Siswa saling bekerja sama satu sama lain untuk memecahkan masalah yang sama, (3) Siswa secara mandiri menyelesaikan tanpa bantuan dari siapapun.

Pemberian tugas yang menantang ini diharapkan mampu menstimulus kemampuan berpikir siswa yang lebih tinggi. Pemberian tugas merupakan komponen penting dalam pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* (Wilson K, 2014). Tugas yang diberikan pada pendekatan *scaffolding* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa karena tugas yang diberikan berjenjang dari level rendah sampai level tinggi.

4. Pengertian *Higher Order Thinking Skill* (HOTS)

Dalam ranah pendidikan dan pembelajaran, proses berpikir yang dilakukan peserta didik selama pembelajaran menjadi hal yang penting. Belajar bukan hanya menerima transfer ilmu pengetahuan tetapi tentang perilaku seseorang sesuai ilmu yang sudah ia peroleh, dimana ia mengolah informasi yang ia peroleh (Ramli, 2015). Dalam hal ini peningkatan level berpikir seseorang dapat dipengaruhi oleh proses pembelajaran di sekolah, khususnya pembelajaran fisika.

Taksonomi Bloom domain kognitif sebelum revisi sebagai alat evaluasi dalam proses pembelajaran antara lain : (1) Pengetahuan yang berkaitan dengan pengumpulan fakta dan konsep, (2) Pemahaman yang berkaitan dengan pemahaman dasar dengan meminta siswa menjelaskan kembali konsep yang diberikan dengan kalimat sendiri, (3) Aplikasi yang berkaitan dengan penggunaan fakta dan konsep untuk memecahkan suatu permasalahan, (4) Analisis yang berkaitan dengan penguraian konsep yang lebih rinci menjadi bagian-bagian tertentu sehingga terdapat beberapa sudut pandang dari bagian-bagian tersebut, (5) Sintesis yang berkaitan dengan penyatuan beberapa sudut pandang membentuk pengetahuan baru, (6) Evaluasi yang berkaitan dengan penilaian terhadap konsep dan memberikan nilai terhadap sesuatu.

Domain kognitif pada Taksonomi Bloom berjenjang dari tingkat sederhana menuju tingkat kompleks. Untuk menuju tingkat kognitif yang semakin kompleks siswa harus memperoleh dan mengolah informasi yang semakin rumit.

Tingkat taksonomi pada Bloom kompleks yang telah direvisi yaitu tingkatan menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan. Tingkatan ini merupakan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (Brookhart, 2010: 40). Pemberian tugas yang diberikan berdasarkan tingkat kemampuan berpikir siswa.

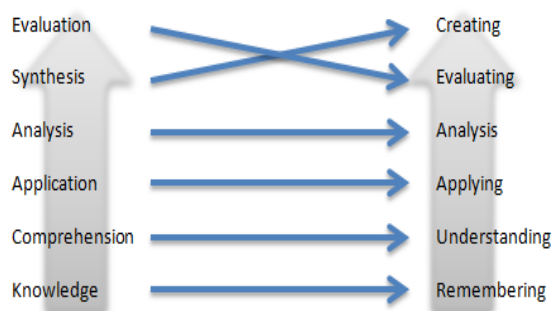
Menurut teori Bloom proses kognitif seseorang dibagi menjadi dua yaitu kemampuan LOTS dan kemampuan HOTS. Kemampuan LOTS yaitu kemampuan mengingat (*remember*), memahami (*understand*) dan menerapkan (*apply*) sedangkan kemampuan HOTS terdiri dari kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*) dan mencipta (*create*) (Anderson & Krathwohl, 2001: 30). Tingkat kemampuan siswa disusun dari level terendah sampai level tertinggi.

Higher Order Thinking Skill atau HOTS merupakan kemampuan berpikir siswa pada level atas. Menurut Ramli (2005) HOTS ialah keahlian seseorang yang terdiri atas kemampuan berpikir secara kritis, kreatif, logis, dan metakognitif. Kemampuan berpikir level tinggi dibentuk melalui penguatan terlebih dahulu dasar-dasar berpikir yang sudah dikelompokkan oleh Bloom sebagai kemampuan berpikir pada level rendah atau *Lower Order Thinking Skill* (LOTS).

Dewasa ini siswa perlu mengembangkan kemampuan kritis dalam mengevaluasi sesuatu. Dalam hal ini menganalisis sesuatu dari berbagai sudut pandang. Informasi diterima dianalisis sehingga sesuai dengan logika berpikir dan sesuai dengan konsep. Kemampuan disini harus lebih dari tingkat pemahaman

melainkan tingkat menganalisis dan mengevaluasi sesuatu (Cottrell, 2017: 8). Kemampuan berpikir pada tingkat yang lebih tinggi salah satunya mampu menganalisa kesalahan maupun ide dari seseorang. Ide kreatif muncul ide sebelumnya yang dijadikan pedoman untuk menemukan ide baru. Artinya penemuan ide terus berkembang seiring perkembangan kognitif siswa. Berpikir secara kritis artinya mampu menilai, membedakan maupun memutuskan. Seseorang mampu menilai sesuatu dari berbagai sudut pandang. Berpikir kritis berbeda dengan kritis, berpikir kritis bukan hanya mampu menemukan kesalahan dari atau mengekspresikan ketidaksukaan melainkan memberikan solusi lain yang bisa diberikan dari kesalahan yang ditemukan (Butterworth, Thwaites & Bean, 2011: 23). Kemampuan berpikir siswa pada level tinggi yaitu siswa sudah mampu menganalisa dan mengkritik suatu hal serta mampu menemukan ide baru.

Seiring perkembangan zaman Taksonomi Bloom direvisi oleh Anderson (2001). Perbedaan Taksonomi Bloom yang lama dengan Taksonomi Bloom yang baru direvisi oleh Anderson dijelaskan pada gambar 4.



Gambar 4. Perbedaan Taksonomi Bloom lama dengan revisi Bloom

Mengkreasi, mengkonstruksi, mendesain, dan mentransformasikan apa yang dipelajari merupakan ranah taksonomi yang paling tinggi. Menyusun gagasan-gagasan yang tertuang dalam pembelajaran berbasis mobile learning dibutuhkan keterampilan yang memadai untuk meningkatkan proses pembelajaran (Sutrisno, 2011). Dalam upaya meningkatkan *Higher Order Thinking Skills* diperlukan pemberian tugas yang melibatkan keterampilan HOTS. Siswa dengan berbagai kemampuan terpacu untuk mengerjakan tugas yang diberikan (Zohar, 2003). Dalam rangka meningkatkan kemampuan HOTS maka tugas belajar yang diberikan berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Menurut Sutrisno (2011) adanya kemampuan berpikir secara HOTS selama proses pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : (1) Kolaborasi antara guru dan siswa dalam mengolah ilmu, (2) Mendorong rasa keingintahuan, melakukan suatu eksplorasi, dan suatu penyelidikan, (3) Pembelajaran berpusat pada siswa, (4) Kegagalan dipandang sebagai kesempatan belajar, (5) Pengakuan terhadap usaha, bukan hanya pada prestasi, dan (6) Belajar secara kontekstual dalam kehidupan nyata. Kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan dalam dunia pendidikan. Teknik pengajaran yang tepat mampu membantu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Faktor lain yang mempengaruhi pola berpikir tingkat tinggi siswa adalah latar belakang sosial, budaya dan bahasa di sekitar seseorang (Moore, 2011: 30). Pelaksanaan proses pembelajaran mempengaruhi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat didukung melalui pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam pembelajaran. Siswa dilibatkan dalam proses pemecahan masalah yang bersifat kontekstual. Kemampuan HOTS merupakan kemampuan yang diharapkan dalam abad 21 saat ini. Pembelajaran dengan teknologi android yang didukung oleh pendekatan pembelajaran salah satunya pendekatan *scaffolding* diharapkan mampu meningkatkan aktivitas dan kemampuan berpikir peserta didik.

Berdasarkan Taksonomi Bloom revisi kemampuan *Higher Order Thinking Skill* terdiri atas kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*), (Anderson & Krathwohl, 2001). Beberapa aspek tersebut dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Taksonomi Bloom revisi dan contoh kata kerja operasional untuk HOTS dalam dimensi pengetahuan

| Dimensi Pengetahuan | Aspek Dimensi Kognitif | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------|
| | C4 Menganalisis | C5 Mengevaluasi | C6 Mencipta |
| Pengetahuan faktual | Membuat struktur dan mengklarifikasinya | Membandingkan dan menghubungkan | Membuat |
| Pengetahuan Konseptual | Menjelaskan dan menganalisis | Memeriksa dan menginterpretasikan | Merencanakan |
| Pengetahuan Prosedural | Membedakan | Menyimpulkan dan melanjutkan | Mengatur dan merumuskan |
| Pengetahuan Metakognisi | Membuat dan menemukan | Membuat dan menilai | Realisasi |

(Sumber : Anderson & Krathwohl, 2001)

Kemampuan pemikiran tinggi berada pada level 3 teratas dari tingkat taksonomi Bloom. Soal yang digunakan dalam penelitian ini juga berbasis kemampuan HOTS. Selain itu pembelajaran yang digunakan juga mendorong kemampuan HOTS siswa. Kata kerja operasional digunakan sesuai dengan kebutuhan evaluasi. Setiap indikator kemampuan siswa memiliki beberapa kata kerja operasional. Kata kerja operasional digunakan sebagai acuan dalam membuat perangkat pembelajaran dan evaluasi pembelajaran. Berikut ini dijelaskan kata kerja operasional dalam kemampuan *Higher Order Thinking Skills* yang dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Kata Kerja Operasional *Higher Order Thinking Skill* menurut Bloom

| Aspek | Kata Operasional |
|---|---|
| Analisis : Dapatkah peserta didik membedakan antara konsep-konsep yang berbeda ? | Menilai, membandingkan, mengkritik, mengurutkan, membedakan, menentukan, mengurutkan |
| Evaluasi : Dapatkah peserta didik memberikan suatu pernyataan atau pilihan tertentu dengan memberikan alasan | Mengevaluasi, menilai, mengkritik, memilih/menyeleksi, menghubungkan, memberikan pendapat |
| Mencipta : Dapatkah peserta didik membuat atau mengembangkan produk, teori atau sudut pandang baru berdasarkan pembelajaran | Merakit, mendesain, merancang, membuat, memformulasikan |

(Sumber : Naraya, 2015)

Domain kognitif yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Taksonomi tingkat analisis (C4) dan evaluasi (C5). Uraian aspek kognitif dan indikator yang digunakan dijelaskan dalam tabel 3.

Tabel 3. Aspek *Higher Order Thinking Skill*

| No | Aspek | Indikator |
|----|------------------------|---|
| 1 | Kemampuan menganalisis | Mampu menganalisis Mampu menemukan Mampu memberikan ciri khusus |
| 2 | Kemampuan mengevaluasi | Mampu memeriksa Mampu memprediksi |

Pembelajaran fisika bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Siswa diharapkan bisa berpikir sistematis. Kemampuan berpikir secara sistematis menuntut peserta didik berpikir pada level yang lebih tinggi, berpikir bukan hanya memahami dan mengingat melainkan menganalisis dan mengkaji ulang pengetahuan yang diperoleh. Proses pembelajaran fisika diharapkan mampu meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skill* peserta didik. Kemampuan HOTS dapat diperoleh jika siswa bisa mengolah dan mengembangkan informasi yang lama dengan informasi yang baru dan dapat menggunakannya dalam pemecahan masalah yang kompleks dan sulit dipecahkan (Dinni, 2018). Saat ini telah banyak dikembangkan pembelajaran yang mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Salah satu pembelajaran yang dapat mendukung pola berpikir siswa yaitu pembelajaran berbasis masalah, dimana siswa dibiasakan memecahkan suatu masalah dari berbagai sudut pandang (Eggen & Kauchak, 2006: 17). Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang mengupayakan kemampuan berpikir siswa secara sistematis. Siswa bukan hanya diminta untuk memahami pelajaran melainkan menganalisis dan mengolah mengolah kembali informasi dan materi yang diberikan.

Kemampuan *Higher Order Thinking Skills* memiliki karakteristik antara lain bersifat kompleks, memiliki banyak solusi, memiliki variasi dalam pengambilan keputusan dan suatu interpretasi, banyak kriteria dan membutuhkan banyak usaha (Resnick, 1987: 3). Keterampilan berpikir pada tingkat tinggi atau HOTS penting diterapkan dalam kehidupan sehari-hari terutama pada era digital dewasa ini. Siswa diharapkan mampu memecahkan permasalahan dari berbagai sudut pandang. Siswa diharapkan mampu memecahkan masalah yang bersifat kompleks sehingga memerlukan kemampuan berpikir level tinggi. Keterampilan berpikir level tinggi ini nantinya bisa diterapkan dalam lingkungan masyarakat (Riadi, 2014). Perkembangan era digital menuntut siswa untuk berpikir lebih kritis dan mampu memecahkan masalah.

Peningkatan kemampuan HOTS dewasa ini sudah menjadi prioritas dalam evaluasi pendidikan Sains khususnya pada mata pelajaran fisika. Ada dua landasan dalam pembelajaran berbasis HOTS yaitu materi atau pelajaran fisika terintegrasi HOTS sehingga kemampuann HOTS menjadi bagian dari pembelajaran fisika, kemudian mengembangkan pola berpikir *problem solving* atau pemecahan masalah dengan menyediakan soal berkarakteristik pemecahan masalah sehingga siswa terpacu untuk berpikir pada ranah yang lebih kompleks (Pratama, 2015). Pembelajaran berbasis HOTS pada pembelajaran fisika dapat terlaksana dengan baik jika materi pembelajaran fisika terintegrasi HOTS dan pembelajaran berfokus pada kemampuan pemecahan masalah atau *problem solving*.

Instrumen penilaian untuk aspek kognitif biasa berupa soal evaluasi. Soal dapat berupa soal pilihan ganda beralasan tertutup dan soal esay. Jenis pertanyaan yang diberikan dalam soal evaluasi mempengaruhi tingkat perkembangan keterampilan berpikir siswa. Oleh karena itu diperlukan soal yang tepat diberikan untuk mengukur keterampilan berpikir siswa. Dalam penelitian ini soal yang diberikan diarahkan untuk mengukur kemampuan berpikir pada tingkat tinggi. Pertanyaan maupun tugas yang diberikan diharapkan mampu menstimulus siswa untuk berpikir secara analitis, evaluatif, dan kreatif sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Budiman, 2014). Soal pilihan ganda beralasan tertutup berbasis HOTS diharapkan mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Soal-soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan HOTS adalah soal yang mengasah kemampuan siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi. Tujuan utama dari pembelajaran Sains khususnya pada pembelajaran fisika adalah melatih kemampuan berpikir siswa dari tingkat terendah sampai tingkat tertinggi (Barak, 2019). Soal yang diberikan pada pembelajaran fisika berjenjang dari level terendah sampai level tertinggi. Pada level tinggi siswa diminta untuk menganalisis dan mengevaluasi suatu permasalahan.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan soal untuk mengukur kemampuan *Higher Order Thinking Skills*. Penelitian yang menghasilkan soal berbasis kemampuan HOTS materi Usaha dan Energi telah layak dan reliabel untuk diterapkan dalam mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa

(Istiyono *et al*, 2014). Soal untuk mengukur kemampuan HOTS dilakukan uji kelayakan dan reliabilitas sebelum dilaksanakan pada proses pembelajaran.

5. Pengertian Sikap Ilmiah

Sikap Ilmiah merupakan sikap seseorang yang menunjukkan cara berpikir secara ilmiah. Menurut Salam B (1997) sikap ilmiah merupakan suatu pola pikir berdasarkan metode ilmiah. Berdasarkan pola pikir secara ilmiah, akan menimbulkan kecenderungan untuk menerima maupun menolak pola pikir berdasarkan metode ilmiah tersebut. Misalnya seorang ilmuwan harus memiliki sikap yang mendukung metode keilmuan, dimana hal tersebut dituangkan dalam pola pikir kognitif dan pola sikap.

Sikap mempengaruhi pola tingkah laku suatu individu. Pada bidang Sains konsep sikap ilmiah dijelaskan oleh Allport (1935) yaitu suatu sikap mental dalam merespon sesuatu yang diperoleh berdasarkan pengalaman. Sikap ilmiah berkaitan dengan pembelajaran Sains khususnya pelajaran fisika. Ketertarikan terhadap Sains khususnya fisika memberikan dampak terhadap sikap ilmiah siswa (Anwar, 2009). Sikap ilmiah terbentuk jika guru memiliki kreativitas dalam mengajar yang mampu menstimulus sikap ilmiah siswa. Guru diharuskan memiliki kompetensi dan memahami hakikat Sains karena ilmu Sains berkaitan dengan sikap ilmiah siswa. Apabila guru tidak berkompeten dan tidak memahami hakikat Sains maka guru akan kesulitan untuk membentuk sikap ilmiah siswa (Sardinah, 2018). Peningkatan sikap ilmiah siswa khususnya pada mata pelajaran fisika perlu didukung oleh kemampuan pedagogik guru karena sikap ilmiah dapat muncul jika

seseorang telah memperoleh pengalaman belajar melalui metode keilmuan dan ilmiah.

Teori konstruktivisme, dalam hal ini pembelajaran menggunakan pendekatan *scaffolding* dan model pembelajaran berbasis masalah mempengaruhi peningkatan pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa. Pembelajaran berbasis konstruktivisme mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran. Siswa diharapkan mampu memecahkan masalah berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran (Handayani, 2015). Sikap ilmiah merupakan aspek afektif yang perlu dikembangkan karena berkaitan dengan hakekat pembelajaran Sains khususnya fisika. Pembelajaran Sains merupakan suatu ilmu yang meliputi kognitif, afektif dan psikomotorik serta kemampuan berpikir secara kritis, kreatif peduli lingkungan dan terbuka (Poedjiadi, 2005). Pembelajaran dengan *scaffolding* berbasis masalah diharapkan mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa melalui pembelajaran dengan teori konstruktivisme dimana konsep dan materi diperoleh melalui pengalaman belajar serta hasil pengamatan dan pengukuran.

Menurut Wirtha (2008) hasil yang diharapkan dari pembelajaran fisika antara lain adalah untuk : (1) Memecahkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep Sains yang sudah dipelajari, (2) Mengambil keputusan yang tepat dalam memecahkan suatu permasalahan melalui konsep-konsep ilmiah, dan (3) Berpikir dan bertindak dengan ilmiah untuk memecahkan berbagai masalah. Berdasarkan penjelasan tersebut maka

pembelajaran fisika melalui pengembangan media dalam penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan sikap ilmiah pada peserta didik.

Ada beberapa sikap ilmiah yang dikaji oleh beberapa ahli, yaitu Gegga (1977), Harlen (1996) dan AAAS (1993). Pengelompokan sikap ilmiah tersebut dijelaskan dalam tabel 4.

Tabel 4. Pengelompokan Sikap Ilmiah

| Gegga (1977) | Harlen (1996) | AAAS (1993) |
|--|--|---|
| <i>Curiosity</i> , (sikap ingin tahu) | <i>Curiosity</i> , (sikap ingin tahu) | <i>Honesty</i> (sikap jujur) |
| <i>Inventiveness</i> (sikap penemuan) | <i>Critical reflection</i> (sikap refleksi kritis) | <i>Open minded</i> (sikap berpikir terbuka) |
| <i>Persistence</i> (sikap teguh pendirian) | <i>Perseverance</i> (sikap ketekunan) | <i>Sketicism</i> (sikap keraguan) |
| | <i>Creativity and inventiveness</i> (sikap kreatif serta penemuan) <i>Open minded</i> (sikap berpikir secara terbuka) <i>Cooperative with others</i> (sikap bekerjasama dengan orang lain secara baik) <i>Willingness to tolerate uncertainty</i> (sikap keinginan menerima ketidakpastian) <i>Sensitivity to environment</i> (sikap sensitif terhadap lingkungan) | |

Beberapa sikap ilmiah menurut beberapa ahli tersebut kemudian diturunkan menjadi beberapa indikator-indikator dari sikap ilmiah oleh Harlen. Anwar (2009) aspek-aspek sikap ilmiah tersebut yaitu sikap ingin tahu, sikap respek terhadap data/fakta, sikap berpikir kritis, sikap kreatif, sikap berpikir

secara terbuka, sikap tekun, dan sikap peka terhadap lingkungan. Penelitian ini menggunakan lima aspek sikap ilmiah. Masing-masing aspek terdiri dari empat indikator. Lima aspek tersebut yaitu sikap ingin tahu, respek terhadap data/fakta, berpikir secara terbuka, tekun, dan peka terhadap lingkungan. Berikut ini merupakan aspek dan indikator sikap ilmiah yang digunakan dalam penelitian yang dijelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. Indikator Sikap Ilmiah

| NO | Aspek Sikap Ilmiah | Indikator |
|-----------|---|---|
| 1 | Sikap ingin tahu | 1. Semangat dalam kegiatan pembelajaran |
| | | 2. Memperhatikan dengan seksama setiap objek yang diamati |
| | | 3. Bertanya tentang hal yang tidak diketahui |
| | | 4. Semangat untuk mencari jawaban atas pertanyaan |
| 2 | Sikap respek terhadap data/fakta | 1. Siswa melaksanakan kegiatan praktikum dengan baik |
| | | 2. Mengisi data secara objektif |
| | | 3. Tidak melakukan manipulasi data |
| | | 4. Membuat keputusan sesuai fakta |
| 3 | Sikap berpikir secara terbuka dan kerja sama | 1. Menghargai setiap kritik, saran, dan pendapat orang lain |
| | | 2. Tidak merasa benar sendiri |
| | | 3. Aktif dalam kegiatan kelompok |
| | | 4. Memberikan pendapat saat diskusi |

| NO | Aspek Sikap Ilmiah | Indikator |
|-----------|---------------------------------------|--|
| 4 | Sikap tekun | 1. Mencoba untuk mengulangi percobaan untuk mendapatkan akurasi data |
| | | 2. Menyelesaikan tugas sampai selesai |
| | | 3. Totalitas dalam melaksanakan praktikum |
| | | 4. Menyelesaikan semua tahapan dalam praktikum |
| 5 | Sikap peka terhadap lingkungan | 1. Selalu perhatian terhadap peristiwa di sekitar |
| | | 2. Menjaga kebersihan alat praktikum maupun lingkungan kelas |
| | | 3. Menggunakan alat praktikum dengan baik dan hati-hati |
| | | 4. Membersihkan dan merapikan alat-alat praktikum setelah digunakan |

Pembelajaran menggunakan metode eksperimen. Kegiatan eksperimen mendukung metode ilmiah dimana terdapat tahapan menyusun hipotesis, mengumpulkan data, melakukan pengukuran, dan menganalisis data. Kegiatan ini mendorong rasa ingin tahu siswa untuk memperoleh informasi berdasarkan hasil pengamatan dari kegiatan praktikum. Kegiatan observasi di kelas dalam hal ini menggunakan metode praktikum mampu menumbuhkan sikap ilmiah siswa (Suma, 2013). Dalam upaya menumbuhkan sikap ilmiah perlu adanya interaksi langsung antara siswa dengan objek yang diamati. Selain itu guru perlu memberikan konsep pengetahuan awal kepada siswa, dimana pengetahuan awal berkaitan dengan pemberian *scaffolding* selama proses pembelajaran.

Kegiatan ilmiah seperti percobaan dan praktikum melatih siswa untuk bekerja secara ilmiah. Sikap ilmiah yang sudah terbentuk mampu mendorong motivasi belajar siswa (Astuti, 2012). Pembelajaran dengan metode praktikum mampu menumpuhkan sikap ilmiah siswa yaitu rasa ingin tahu, teliti dan jujur. Melalui kegiatan praktikum siswa dilatih untuk menggunakan dan merancang alat kemudian melaksanakan langkah praktikum dengan baik dan benar (Nasution, 2014). Selama siswa melakukan pengukuran, siswa dilatih untuk respek terhadap data dan berpikir secara terbuka untuk memperoleh informasi berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data selama praktikum. Sikap ilmiah berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Semakin baik sikap ilmiah maka prestasi belajar juga semakin baik. Penerapan pendekatan pembelajaran akan terlaksana dengan baik jika siswa memiliki sikap ilmiah yang baik. Sebaliknya jika siswa memiliki sikap ilmiah yang rendah maka penerapan pendekatan pembelajaran tidak akan terlaksana dengan baik (Anisa, 2013). Kegiatan praktikum merupakan kegiatan dengan metode ilmiah sehingga mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa.

Sikap peka terhadap lingkungan dianalogikan sebagai sikap yang dilakukan oleh seseorang dalam memimpin suatu daerah, dimana segala sesuatu yang terjadi di sekitar menjadi perhatian. Lingkungan sekitar yang tidak sesuai dengan yang sebenarnya akan diperbaiki (Padt, Opdam, Polman, & Termeer, 2014: 2). Sikap tekun ialah dimana seseorang akan melakukan sesuatu hal secara maksimal dan memberikan yang terbaik guna mencapai hasil yang maksimal dalam suatu pekerjaan. Sikap tekun akan membuat seseorang terlatih bekerja

mandiri (Schuff, Paradise, Burstein, Power & Sharda, Eds, 2010: 10). Sikap ilmiah dapat tumbuh jika pembelajaran dilakukan melalui metode ilmiah (Ellis, B, 2014: 6). Dalam penelitian ini diharapkan siswa mampu memiliki sikap tekun terhadap pengumpulan dan analisis data melalui percobaan. Pengumpulan data dan analisis data merupakan metode yang diperlukan dalam kegiatan ilmiah. Data dapat diolah secara manual maupun melalui teknologi komputer. Saat ini pengolahan data banyak menggunakan teknologi komputer. Dalam pembelajaran diharapkan siswa mampu dan memiliki motivasi untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh untuk membuat suatu kesimpulan.

Selain peka terhadap lingkungan, tekun dan respek terhadap data siswa juga dituntut untuk memiliki sikap terbuka dan rasa ingin tahu. Sikap berpikir terbuka yaitu sikap untuk berpikir dari sudut pandang orang lain dan berpotensi untuk menggeser sudut pandang sendiri, sedangkan berpikir tertutup yaitu sikap berpikir bahwa sudut pandang pribadi selalu dianggap benar tanpa melihat sudut pandang orang lain. Dalam hal ini siswa tidak hanya berpikri dari satu sudut pandang melainkan dari berbagai sudut pandang (Lambie, 2014: 8). Sedangkan sikap ingin tahu seseorang dipengaruhi oleh lingkungan sekitar yang dapat menstimulus rasa ingin tahu. Sikap ingin tahu siswa dalam proses pembelajaran dapat mempengaruhi tingkat kreavitas siswa dalam berpikir khususnya berpikir secara Siantifik. (Zuss, 2016: 2). Sikap ilmiah dapat muncul melalui interaksi siswa dengan lingkungan sekitar.

Pembelajaran dengan metode praktikum melatih siswa untuk membuat rumusan masalah, melaksanakan kegiatan penyelidikan, mengumpulkan data dan menganalisis data. Hayat (2011) menjelaskan bahwa pembelajaran dengan metode praktikum dengan bimbingan guru mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa. Pembelajaran dengan praktikum secara signifikan berbeda dengan pembelajaran secara konvensional. Pembelajaran dengan metode praktikum meningkatkan aktivitas belajar siswa melalui kegiatan ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode praktikum dengan bimbingan guru melalui pendekatan *scaffolding* dan model pembelajaran berbasis masalah.

B. Kajian Peneliti yang Relevan

Penelitian ini merujuk pada penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan media dan variabel yang diukur. Beberapa penelitian tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Penelitian Sharon Kim, Mahjabeen Raza dan Edward Seidman (2019) mengenai pengembangan kemampuan abad 21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan abad 21 dapat ditingkatkan salah satunya dengan pendekatan dan strategi pembelajaran yang tepat dan bersifat kontekstual.
2. Penelitian Edi Istiyono, Djemari Mardapi dan Suparno (2014) mengenai pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika pada siswa SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen untuk mengukur HOTS reliabel untuk diterapkan dengan nilai reliabilitas sebesar 0,95 dan

tingkat kesukaran *item* mulai -0,86 sampai 1,06 yang menunjukkan *item* berada pada kategori baik.

3. Penelitian Nugroho Prasetya Adi dan Yohanes Kurniawan (2018) mengenai media pembelajaran berbasis android untuk meningkatkan HOTS dan sikap terbuka siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis android mampu meningkatkan HOTS dan sikap terbuka siswa. Nilai gain kelas eksperimen sebesar 0,49 lebih besar dari nilai gain kelas kontrol sebesar 0,38. Nilai signifikansi statistik *Hotteling's T²* sebesar $0,00 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan HOTS dan sikap terbuka siswa.
4. Penelitian Pamujiarso Hidayat Eko Wibowo (2016) mengenai pemberian *scaffolding* untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *Scaffoding* mampu meningkatkan *higher order thinking skills* dengan rata-rata nilai posttest sebesar 75,83 lebih besar dibandingkan nilai pretest sebesar 55,83.
5. Penelitian Brian R. Belland, Andrew E. Walker, Nam Ju Kim dan Mason Lefler (2017) mengenai pembelajaran *scaffolding* berbasis *mobile learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran *scaffolding* berbantuan *mobile* sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM).

6. Penelitian Sri Sukaesih (2011) mengenai pembelajaran praktikum terhadap sikap ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai gain sikap ilmiah kelas eksperimen sebesar 0,13 lebih besar dibandingkan nilai gain kelas kontrol sebesar 0,06.
7. Penelitian I Wayan Gunada, Hairunnisyah Sahidu dan Sutrio (2015) mengenai perangkat pembelajaran berbasis masalah mampu menumbuhkan sikap ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan perangkat berbasis masalah mampu meningkatkan sikap ilmiah. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata sikap ilmiah pada proses pembelajaran sebesar 76,42 % dalam kategori baik.

C. Kerangka Pikir

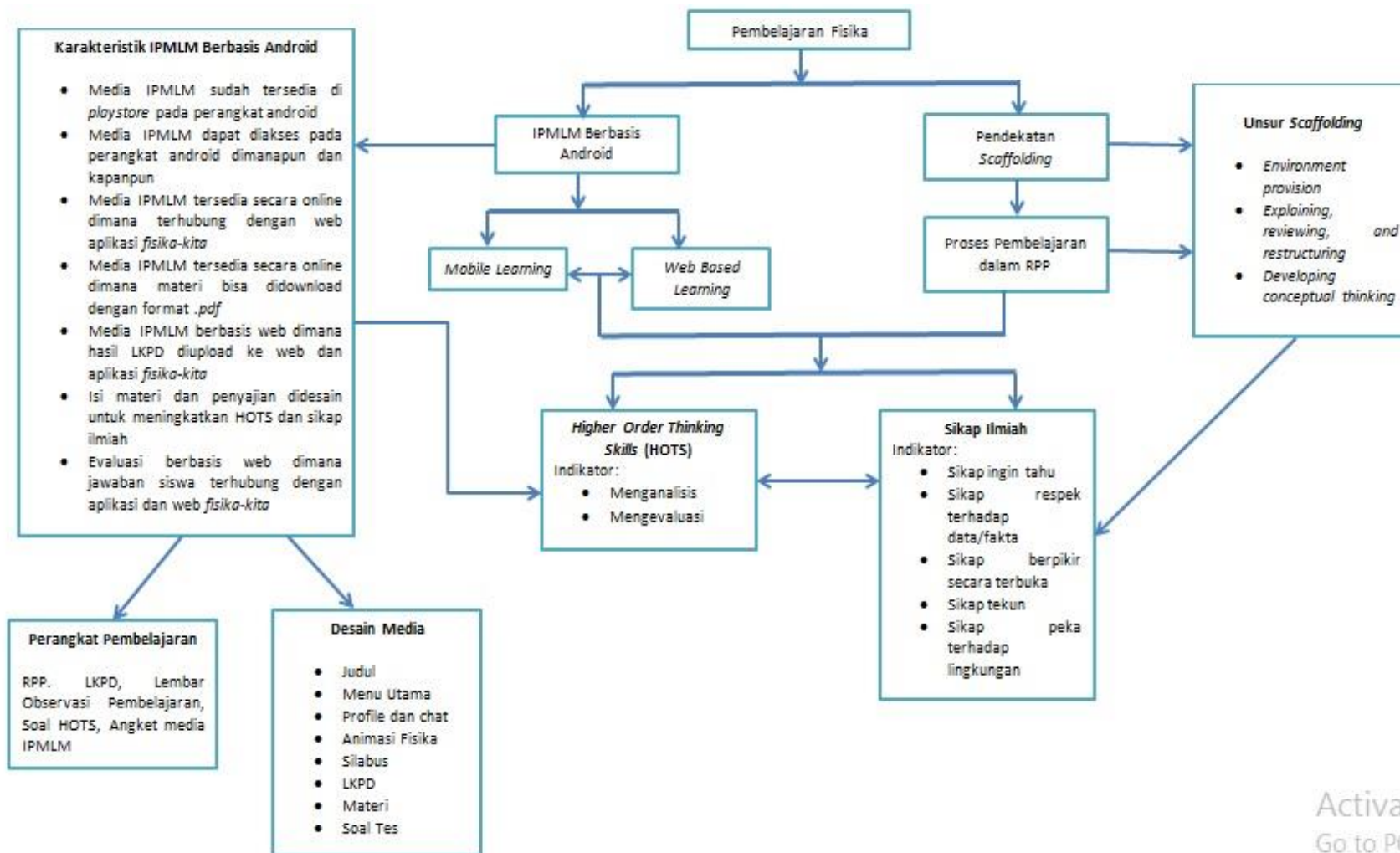
Pembelajaran di kelas dapat berjalan dengan baik sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu penggunaan pendekatan pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan. Media pembelajaran merupakan sarana penunjang proses pembelajaran. Media pembelajaran memfasilitasi siswa dalam mencari informasi mengenai konsep pembelajaran yang diajarkan. Media pembelajaran yang tepat serta menarik minat belajar siswa sangat dibutuhkan dalam pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran perlu didukung dengan metode, strategi maupun pendekatan pembelajaran yang digunakan. Integrasi antara media dan pendekatan pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor siswa. Hal ini bertujuan untuk mencapai tujuan pendidikan nasional. Dalam hal ini sebagai upaya meningkatkan kemampuan siswa pada pembelajaran fisika. Untuk mencapai hal tersebut maka peneliti mengembangkan media pembelajaran *Interactive Physics Mobile Learning Media* berbasis android dengan menggunakan pendekatan *scaffolding* dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran IPMLM berbasis android merupakan media pembelajaran dengan konsep *mobile learning* dimana siswa menggunakan perangkat *mobile* untuk menunjang proses pembelajaran. Media pembelajaran berupa aplikasi android yang bisa diakses melalui *smartphone*. Media android digunakan karena bersifat fleksibel dan portabel karena dapat digunakan dimanapun dan kapanpun. Media android berfungsi sebagai media penunjang

pembelajaran yang tidak dibatasi ruang dan waktu. Hal ini bertujuan untuk mempermudah siswa mencari dan mengolah informasi.

Media pembelajaran IPMLM berbasis android dengan pendekatan *scaffolding* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* dan sikap ilmiah siswa. Pembelajaran menggunakan metode praktikum dan diskusi kelompok sehingga melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran. Keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi yang merupakan pola berpikir *Higher Order Thinking Skills*. Kegiatan praktikum yang menggunakan media aplikasi android meningkatkan minat belajar dan keaktifan belajar siswa sehingga mampu meningkatkan sikap ilmiah siswa.

Konten aplikasi media IPMLM antara lain animasi Usaha dan Energi di kehidupan sehari-hari bertujuan untuk menstimulus kemampuan berpikir siswa dan mempermudah siswa dalam memahami materi Usaha dan Energi. Evaluasi menggunakan soal pilihan ganda beralasan tertutup sebanyak 20 soal yang terdiri dari paket A dan paket B berbasis indikator kemampuan HOTS. Kemampuan HOTS yang diukur dalam ranah C4 yaitu menganalisis dan C5 yaitu mengevaluasi. Bagan kerangka berpikir dijelaskan pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 5. Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Merujuk pada kajian teori, kerangka berpikir, batasan masalah dan rumusan masalah maka dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana instrumen "*Interactive Physics Mobile Learning Media*" (IPMLM) yang dikembangkan layak digunakan dalam penelitian berdasarkan penilaian para ahli?
2. Bagaimana instrumen "*Interactive Physics Mobile Learning Media*" (IPMLM) yang dikembangkan valid digunakan untuk meningkatkan HOTS dan sikap ilmiah siswa SMA berdasarkan uji coba empiris ?
3. Bagaimana efektivitas media "*Interactive Physics Mobile Learning Media*" (IPMLM) yang dikembangkan dalam meningkatkan HOTS dan sikap ilmiah siswa berdasarkan uji coba terbatas dan uji coba luas ?