perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gerak melingkar beraturan merupakan bagian dari materi fisika yang penting dan memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari (Arista, 2018). Gerak melingkar merupakan gerak dengan lintasan berupa lingkaran dengan laju yang tetap. Penggunaan konsep gerak melingkar beraturan pada kehidupan dan teknologi cukup banyak, misalnya pada konsep atom khususnya a konsep atom menurut Rutherford-Bohr (Serway, 2010c), peredaran bulan mengelilingi bumi, teknik pada pembuatan tikungan jalan, penempatan satelit pada edarnya (Giancoli, 2005). Penerapan lain dalam kehidupan sehari-hari yaitu rangkaian roda pada mesin mekanik, oleh karena pentingnya materi ini maka perlu perhatian pada pembelajaran gerak melingkar. Pemahaman konsep peserta didik mengenai gerak melingkar beraturan ternyata masih rendah (Kemendikbud, 2014; Ponimin et al, 2017).

Penelitian terhadap capaian hasil Ujian Nasional (UN) didapatkan informasi-informasi ketercapaian kompetensi khsusnya gerak melingkar beraturan. Penelitian terhadap hasil Ujian Nasional (UN) tahun 2013 didapatkan sejumlah informasi bahwa capaian mengenai konsep gerak melingkar belum optimal. Sejumlah 19 sekolah yang diobservasi di Kabupaten Klaten ternyata pada skor maksimal 100 hanya 2 sekolah penguasaan materi gerak melingkar yang didapatkan sudah lebih dari skor 60. Sebanyak 17 ternyata penguasaan materi gerak melingkar masih kurang dari 60 (Lampiran 1). Penelitian hasil capaian UN yang lain dilakukan di Sekolah Menengah Atas (SMA) se eks Karesidenan Surakarta untuk mengetahui hasil UN tahun 2013 dan tahun 2014 khusus soal pada materi gerak melingkar. Hasil penelitian ternyata diketahui bahwa hasil UN khusus pada materi gerak melingkar yang didapat pada tahun 2014 berbeda dengan tahun 2013. Hasil rata-rata hasil UN pada tahun 2013 sebesar 54,96 sedang pada tahun 2014 pada materi gerak melingkar ternyata hasil rata-rata sebesar 62,65 (Lampiran 1). Sejumlah SMA yang diteliti ternyata hasil UN tahun 2014 lebih baik daripada hasil UN tahun 2013. Soal gerak melingkar

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

beraturan pada UN tahun 2014 ternyata hanya soal dengan pemahaman biasa sehingga penyelesaianya lebih mudah, sedangkan soal UN tahun 2013 lebih sulit (Lampiran 1) karena soal gerak melingkar yang diujikan terdapat tiga roda berputar secara bersamaan dengan kecepatan sudut dan kecepatan linier yang perlu di analisis dari gerak roda-roda dalam rangkaian tersebut. Hasil yang dicapai peserta didik pada UN 2014 khusus materi gerak melingkar kurang baik dikarenakan peserta didik mengalami kesulitan mengenai prinsip rangkaian roda-roda dan konsep gerak melingkar beraturan (Lampiran 1). Peserta didik kesulitan menentukan persamaan yang mana yang harus dipakai. Kesulitan-kesulitan tersebut disebabkan peserta didik kurang memahami konsep dasar, prinsip, proses, sehingga peserta didik sulit menganalisis soal, apabila memahami konsep, prinsip dan proses maka peserta didik dapat menyelesaikan soal dengan baik.

Penelitian capaian kompetensi di sekolah sekolah tentang gerak melingkar beraturan juga didapatkan informasi ketercapaian kompetensi peserta didik. Kompetensi peserta didik pada materi gerak melingkar beraturan di tiga SMA pada wilayah eks Karesidenan Surakarta (Lampiran 1) didapatkan melalui tes gerak melingkar yang dibuat oleh peneliti. Sampel yang digunakan yaitu tiga kabupaten/kota, masing-masing kabupaten/kota diambil satu sekolah. Sekolah yang digunakan sebagai sampel yaitu Kabupaten Klaten, Kota Surakarta dan Kabupaten Karanganyar. Hasil tes khusus materi gerak melingkar pada peserta didik, ternyata rerata hasil tes peserta didik SMA di eks Karesidenan Surakarta denga rerata skor sebesar 31,78, hasil tes ini termasuk kriteria tingkat rendah.

Penelitian mengenai kesulitan peserta didik pada materi gerak melingkar telah dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Klaten diperoleh berbagai kesulitan dalam belajar gerak melingkar beraturan. Hasil analisis terhadap hasil jawaban tes peserta didik yang menunjukkan bahwa peserta didik mengalami beberapa kesulitan belajar gerak melingkar beraturan (Lampiran 1): (1) kesulitan untuk menggambarkan vektor kecepatan dan vektor gaya, (2) kesulitan membedakan kecepatan sudut dan kecepatan linier, (3) kesulitan membedakan hubungan roda sepusat dan roda yang dihubungkan tali dan cara merangkai roda untuk mempercepat dan memperlambat gerak roda. (4) kesulitan mengetahui pengaruh

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

massa, jari-jari dan kecepatan terhadap gaya sentripetal. Kesulitan yang lain yaitu tentang percepatan sentripetal. Berdasarkan pengetahuan sebelumnya, percepatan merupakan perubahan kecepatan setiap waktu. Konsep tentang gerak melingkar yaitu besar kecepatan tetap, padahal gerak melingkar dikatakan punya percepatan. Peserta didik kurang mengerti bahwa ternyata benda yang bergerak melingkar mempunyai percepatan karena terjadi perubahan arah kecepatan, walaupun tidak terjadi perubahan besar kecepatan pada gerak melingkar. Pembelajaran gerak melingkar yang baik diperlukan media yang bisa dilihat peserta didik pada saat benda bergerak melingkar ternyata arah kecepatan berubah-ubah.

Peserta didik juga mengalami kesulitan terutama kemampuan abstrak peserta didik, peserta didik sering mengalami kesulitan mengenai kecepatan mencakup besaran dan arah untuk mentransfer konsep ini ke materi gerak melingkar beraturan (McLaughlin, 2006). Kesulitan dalam belajar fisika disebabkan antara lain oleh berbagai hal yang secara simultan berbeda yang melekat pada penyajian suatu pelajaran dalam fisika. Materi-materi adalah sesi praktikum, rumus dan perhitungan, grafik, diagram/gambar, dan konsep, dan peserta didik juga mengalami kesulitan dalam menggambar grafik dan menganalisis diagram (Liliarti dan Kuswanto, 2018).

Beberapa peneliti lain juga telah mengadakan penelitian mengenai gerak melingkar beraturan dan telah menyebutkan beberapa kesulitan dalam pembelajaran gerak melingkar beraturan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami gaya dan gerak melingkar (Mitschele, 2000; Zhou et.al, 2011), kesulitan memahami arah gaya sentripetal (Mitschele, 2005). Penggunaan media telah dikembangkan untuk mengetahui arah dan besar gaya sentripetal, secara manual dengan melakukan perputaran benda yang dihubungkan tali dengan neraca pegas (Koyuncu et. al, 2013). Pengukuran gaya sentripetal dilakukan dengan memutar benda secara manual lalu mengukur gaya dengan bantuan komputer (Makous, 2000), mengukur gaya sentripetal dengan rotator dan dua neraca pegas (Chesnut, 2006). Satelit bumi dengan pesawat mainan pengukuran gaya menggunakan neraca pegas (Whittacher, 2008).

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

Penelitian lain yaitu dengan laboratorium virtual gerak melingkar (Zhou, 2011), dan visualisasi percepatan sentripetal (Kinchin, 2012).

Penelitian terhadap media pembelajaran digunakan untuk mengetahui media apa yang biasa digunakan dalam pebelajaran gerak melingkar beraraturan. Penelitian dilakukan dengan mengadakan observasi pada beberapa pendidik dan peserta didik di wilayah eks Karesidenan Surakarta (Lampiran 1). Sekolah yang digunakan untuk sampel yaitu SMA Muhammamdiyah 1 Klaten, SMA Majlis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Surakarta dan SMA Karangpandan Karanganyar diadakan observasi media, ternyata media yang digunakan dalam pembelajaran gerak melingkar kurang memadai, hal itu disebabkan alat yang dipakai untuk eksperimen jumlahnya masih sangat terbatas, demikian juga kualitas media juga kurang baik.

Penelitian pada proses pembelajaran telah dilakukan untuk mengetahui metode dan pendekatan yang biasa digunakan pada pembelajaran gerak melingkar beraturan. Sekolah yang digunakan sebagai sampel setelah diadakan observasi menunjukkan bahwa pelaksanaan Kurikulum 2013 belum maksimal karena model yang gunakan dalam pembelajaran belum semuanya menggunakan model pembelajaran yang konstruktif. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran gerak melingkar beraturan sebagian besar adalah ceramah melalui pendekatan konsep dan matematik.

Penelitian pada peserta didik yaitu mengenai sistem sosial peserta didik dalam belajar dilakukan untuk mengetahui sistem sosial dalam belajar. Peserta didik seringkali didapati kurang dapat kerjasama saat berlangsung pembelajaran. Beberapa peserta didik terkadang terjadi rasa persaingan selama pembelajaran, hal yang demikian terungkap ketika peserta didik diajak diskusi dengan peneliti. Peneliti bertanya " *Mengapa kamu mengumpukan lembar kerja sendirian dan lebih dahulu dibanding yang lain*?". Peserta didik tersebut menjawab; " *Biar anak yang lain mau kerja sendiri-sendiri pak, tidak mengandalakan orang lain, maka saya kumpulkan lebih dahulu*". Anak tersebut tergolong pandai ternyata kurang suka bekerja sama dalam menyelesaikan tugas saat pembelajaran dengan teman

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

yang lain. Berdasarkan peristiwa tersebut ternyata sebagian peserta didik yang pandai kurang suka bekerja sama dengan peserta didik yang lain.

Penelitian mengenai buku pelajaran yang digunakan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan buku yang dipakai. Buku-buku yang digunakan yang direkomendasikan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia terdapat dua kekurangan: (1) kekurangan kegiatan eksperimen untuk melatih keterampilan, (2) kekurangan contoh-contoh dan terapan dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan gerak melingkar.

Beberapa hasil penelitian di atas dapat di peroleh kaitan antara rendahnya capaian kompetensi, kesulitan dan pelaksanaan proses pembelajaran gerak melingkar beraturan yang dapat dikelompokkan menjadi lima hal. *Pertama*, metode yang digunakan mayoritas adalah metode ceramah. *Kedua*, pendekatan yang digunakan adalah pendekatan konsep. *Ketiga*, sistem sosial yang ada pada peserta didik yaitu peserta didik cenderung bersaing saat belajar/bekerja sehingga kurang bisa bekerja sama dengan optimal selama proses belajar, apalagi peserta didik yang pandai cenderung ingin bekerja sendiri. *Keempat*, media yang digunakan masih terbatas sehingga konsep yang abstrak sulit dikuasai peserta didik. *Kelima*, buku yang dipakai ternyata masih ada kekurangan yaitu tidak banyak memuat contoh penggunaan dalam kehidupan sehari-hari serta belum banyak berisi untuk kegiatan eksperimen.

Berbagai masalah yang ditemukan tersebut menjadikan proses belajar kurang melatih kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi sehingga ketercapaian konsep gerak melingkar rendah. Kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi disebut sebagai keterampilan berpikir kritis, dan berpikir kritis merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi, hal ini merupakan hal yang sangat penting bagi peserta didik. Berpikir tingkat tinggi terjadi ketika seseorang mengambil informasi dan informasi baru yang disimpan dalam memori kemudian menentukan hubungan, mengatur ulang dan memperluas informasi. Kegiatan berpikir tingkat tinggi ini dapat menemukan jawaban yang mungkin dalam situasi yang membingungkan. Kegiatan berpikir tingkat tinggi ini

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

meliputi; putuskan apa yang harus dipercaya, putuskan apa yang harus dilakukan, buat ide baru, objek baru, buat prediksi, dan selesaikan masalah non-rutin (Lewis & Smith, 2009). Pembelajaran yang baik harus mengajarkan pentingnya berpikir kepada siswa dan berpikir untuk memecahkan masalah (Slavin, 2011: 28-37) sehingga siswa memiliki kemampuan menganalisis dan mengevaluasi yang disebut sebagai berpikir kritis, akhirnya peserta didik dapat meningkatkan penguasaan konsep gerak melingkar beraturan dan materi yang mempunyai karakteristik sama dengan gerak melingkar beraturan.

Berbagai masalah yang telah diuraikan di atas dapat diatasi dengan memadukan penggunaan; metode, pendekatan, media dan modul yang menghasilkan model pembelajaran yang berkualitas sehingga dapat meningkatkan kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi peserta didik. Peningkatan kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep gerak melingkar beraturan dengan menggunakan pembelajaran penemuan.

Pembelajaran penemuan merupakan pembelajaran konstruktivistik. Pembelajaran konstruktivistik dilakukan melalui penemuan konsep oleh peserta didik dengan pendidik sebagai fasilitator (Slavin, 2011: 6). Pemahaman konsep gerak melingkar beraturan oleh peserta didik perlu dikembangkan kemampuan analisis dan evaluasi mereka selama pembelajaran. Peserta didik harus menggunakan model pembelajaran yang membangun pemahaman konsep yang mereka ingin ketemukan , sehingga konsep tidak diserap atau ditransmisikan saja (Seatter, 2003). Inovasi dan kreativitas pembelajaran harus selalu dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (In'am & Hajar, 2017). Konstruktivisme penting dalam beberapa tahun terakhir untuk menciptakan strategi pengajaran dan pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran sains (Kızkapan, & Bektaş, 2017; Taber, 2008). Konstruktivisme adalah pembelajaran bahwa peserta didik membangun dan menafsirkan pengetahuan baru mereka dengan tidak menghafal (Taber, 2008), yang dapat mengaktifkan peserta didik pada pembelajaran (Mahasneh & Alwan, 2018). Konstruktivisme mengajarkan peserta didik untuk memecahkan masalah kehidupan nyata dan kompleks dengan bekerja dengan

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

peserta didik lain untuk membuat keputusan yang bijaksana untuk memecahkan masalah.

Salah satu pembelajaran konstruktivis yang digunakan dalam kelas sains adalah *Problem Based Learning (PBL)* (Arends, 2013). *Problem Based Learning* mencakup prinsip-prinsip pembelajaran yang baik; peserta didik diarahkan dan mempromosikan ke pembelajaran aktif dan mendalam (Ball & Knobloch, 2004; Leppink et al., 2006). *PBL* dapat mempromosikan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik , dan dapat meningkatkan motivasi peserta didik dan kerja tim dan kesadaran peserta didik (Leppink et al., 2006). *PBL* dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis (kemampuan menganalisis dan mengevaluasi) dan memiliki tingkat orientasi tujuan intrinsik yang lebih tinggi, nilai tugas, penggunaan strategi pembelajaran elaborasi, dan pembelajaran rekan (Sungur & Tekkaya, 2006). *PBL* memberikan insentif dan umpan balik selama proses pembelajaran, dan mendorong pengembangan pengalaman dari sejumlah keterampilan; termasuk kerja tim, menemukan dan mencerna informasi, mengajar sejawat, mencapai kesimpulan dari data, dan merefleksikan proses pembelajaran (Wood, 2004).

Kelengkapan pembelajaran penemuan yaitu pendekatan keterampilan proses sains yang dapat membangun sikap sains. Pendekatan keterampilan proses ada dua yaitu dasar dan terintegrasi (Padilla, 1990). Keterampilan proses sains dasar yaitu mengamati, mengukur, mengklasifikasi, memprediksi, dan berkomunikasi dan keterampilan terintegrasi yaitu mengontrol variabel, mendefinisikan, membuat hipotesis, menafsirkan data, bereksperimen. Keterampilan proses dapat meningkatkan proses pengetahuan sains dan kreativitas; meningkatkan kinerja pada tes persepsi, logika, perkembangan bahasa, konten sains, kemampuan memecahkan masalah.

Pendekatan keterampilan proses merupakan pembelajaran yang konstruktif dengan metode eksperimen berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan peserta didik, karena peserta didik belajar sambil melakukan. Berdasarkan beberapa teori belajar menyebutkan bahwa belajar dengan peserta didik mengkonstruksi pengetahuan sendiri maka didapatkan hasil yang lebih baik.

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

Percobaan berbasis laboratorium kemudian menilai ulasan pada pertanyaan yang lebih tinggi merupakan efek yang dapat memberikan keuntungan dalam berpikir kritis (Renauda, 2008). Pendidik diharapkan dapat membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dalam berpikir abstrak ini dengan menggunakan media pembelajaran yang digunakan untuk eksperimen secara nyata dengan pengamatan karena dengan mengamati peserta didik akan lebih memperhatikan (Bandura dalam Hill, 2012: 201). Penggunaan pendekatan konstruktif melalui metode eksperimen peserta didik mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan memecahkan masalah. Pelaksanaan pembelajaran eksperimen yang lebih terarah maka digunakan metode eksperimen dan metode penemuan terbimbing (Ela, 2014; Kirschner, 2006; Slavin, 2011: 8). Peserta didik yang bereksperimen dapat mengamati, mengerjakan, mendiskusikan sehingga mendapatkan kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi dengan baik.

Pembelajaran penemuan dengan pendekatan keterampilan proses lebih baik dilengkapi dengan sistem pembelajaran kooperatif dan kolaboratif. Penggunaan pembelajaran kooperatif dengan sistem sosial yang lebih luas untuk memperluas informasi. Model pembelajaran kooperatif dikembangkan dapat mencapai tiga tujuan pengajaran penting yaitu prestasi akademik, toleransi dan penerimaan keberagaman, dan perkembangan keterampilan sosial (Arends, 2013: 65). Beberapa penelitian memiliki implikasi signifikan untuk meningkatkan praktik mengajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir dengan cara mengajar dan belajar dengan pendekatan kooperatif (Booysen, 2014). Salah satu model berbagi adalah model *Think, Pair and Share*. Model kooperatif untuk saling berbagi *(share)* dari Lyman Frank yaitu *Think, Pair and Share Learning* dan model *Inside-Outside-Circle* (Lingkaran dalam-Lingkaran Luar) merupakan model pembelajaran yang dikembangkan Kagan. Tahap berpikir, berpasangan, dan berbagi sebagai model pembelajaran dari teori belajar sosial (Arends, 2013) dengan model ini peserta didik diberikan kesempatan berbagi *(share)* dengan yang lain dari apa yang sudah didapat dalam belajar dan bereksperimen.

Pembelajaran kooperatif seringkali belum mencapai hasil maksimal pada kondisi tertentu, hasil penelitian ternyata didapatkan dimana pembelajaran

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

kooperatif tidak berpengaruh signifikan pada pembelajaran (Krause, 2010). Pembelajaran kelompok dengan laboratorium disarankan masih perlu tambahan diskusi fokus *(focus discussion)*. Tambahan diskusi fokus *(focus discussion)* secara singkat ini disebut sebagai penerapan pendekatan dua langkah yang dapat mengurangi beban kognitif peserta didik (Scharfenberg, 2010). Berdasarkan hasil penelitian, perlu dikembangkan diskusi sebagai model berbagi *(share)* pada peserta didik agar dapat terjadi interaksi dan saling bantu membantu antar peserta didik. Berbagi (*share*) secara berpasangan timbul kesulitan jika jumlah peserta didik atau kelompok itu berjumlah ganjil, oleh karena itu bisa digunakan *share* yang lain misalnya dengan *share* secara melingkar (*circle*) yang tidak tergantung jumlah kelompok. Bekerja antar kelompok mempunyai dampak positif dan hubungan antar kelompok dapat meningkat (Slavin, 2011: 27).

Penggunaan model koperatif sebagai pembelajaran penemuan secara sosial didukung oleh teori belajar sosial Vygotsky (Slavin, 2011: 4 dan Arends, 2013b:105), bahwa peran sosial sangat penting pada saat peserta didik belajar, selain kemampuan pribadi dari peserta didik. Menurut Vygotsky, setiap kemampuan seseorang tumbuh dan berkembang melewati dua tataran, yaitu tataran sosial tempat orang-orang membentuk lingkungan sosialnya, dan tataran psikologis di dalam diri orang yang bersangkutan. Vygotsky mengatakan bahwa perkembangan kemampuan seseorang dapat dibedakan ke dalam dua tingkat. Pertama, tingkat perkembangan actual yaitu kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas atau memecahkan berbagai masalah secara mandiri disebut juga sebagai kemampuan intramental. Kedua, tingkat perkembangan potensial yaitu kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas dan memecahkan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau ketika berkolaborasi dengan teman sebaya yang lebih kompeten, hal ini disebut juga sebagai kemampuan intermental. Jarak antara keduanya, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial ini disebut zona perkembangan proksimal. Penafsiran konsep zona perkembangan proksimal digunakan *scaffolding interpretation*, yaitu memandang zona perkembangan proksimal sebagai penyangga atau batu loncatan untuk mencapai taraf

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

perkembangan yang semakin tinggi dengan menggunakan mediasi (media) berupa lambang-lambang sebagai mediator.

Kualitas pembelajaran penemuan menggunakan pendekatan keterampilan proses secara kooperatif dan kolaboratif diperlukan media nyata. Penggunaan media nyata untuk bereksperimen gerak melingkar beraturan. Penggunaan media baik membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap (Smaldino, 2011: 7-14). Penggunaan media sebagian besar peserta didik dapat melihat langsung sehingga anak lebih termotivasi dan hasil belajar lebih baik. Penggunaan lingkungan sebagai media memiliki efek positif pada akuisisi peserta didik pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (Hopson, 2014). Media yang digunakan ada enam. Media pertama, mobil mainan yang bergerak melingkar untuk mendapatkan konsep gerak melingkar, periode dan frekuensi. Media kedua, pada alat yang sama digunakan untuk menunjukkan bahwa gerak melingkar itu kecepatan sudut dan lajunya kontan. Media ketiga, pada alat yang sama kemudian ditambahkan titik sepanjang jari-jari lingkaran sebanyak tiga titik untuk diamati sehingga dapat membedakan kecepatan sudut dan kecepatan linier. Media keempat, mobil mainan yang bergerak diberi anak panah untuk menggambarkan vektor kecepatan linier searah gerak mobil dan anak panah yang selalu menuju pusat lingkaran untuk menggambarkan gaya sentripetal. Media kelima, peggunaan rangkaian roda-roda sepusat dan roda-roda yang dihubungkan tali digunakan untuk mendapatkan konsep bahwa jika roda-roda sepusat kecepatan sudutnya sama, sedang roda yang dihubungkan tali kecepatan liniernya sama. Media keenam, pemasangan neraca pegas antara mobil dan pusat lingkaran, digunakan untuk mengukur gaya sentripetal. Peserta didik dapat belajar dengan baik memerlukan media dan kegiatan untuk memecahkan masalah. Penggunaan media nyata berhubungan erat dengan peningkatan hasil keterampilan berpikir tingkat tinggi (Miri, 2007)

Penggunaaan modul sebagai materi acuan. Modul berisi masalah, petunjuk memecahkan masalah dengan bereksperimen beserta lembar kerja peserta didik (LKPD). Petunjuk kerja untuk mengarahkan peserta didik sehingga lebih mudah untuk menyelesaikan masalah dengan pengarahan guru atau

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

penemuan terbimbing, penemuan yang terbimbing cenderung terarah dan lebih baik (Kirschner, 2006 dan Ela, 2014). Modul juga dilengkapi dengan soal latihan yang merangsang peserta didik untuk berpikir. Modul diurutkan dari yang mudah lalu pada materi yang lebih sulit. Latihan soal yang diberikan bukan hanya hitungan dengan menghafal rumus saja, tetapi juga diberikan soal-soal yang perlu dengan analisis untuk berlatih berpikir kritis.

Berdasarkan berbagai hal yang telah diuraikan di atas maka perlu diadakan pembelajaran yang memadukan penggunaan metode, pendekatan, media, modul sehingga dikembangkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi peserta didik yang akhirnya dapat meningkatkan penguasaan konsep gerak melingkar beraturan dan materi yang mempunyai karakteristik yang sama dengan materi gerak melingkar beraturan. Model yang dikembangkan bercirikan sebagai model penemuan, dapat digunakan berlatih mengatasi masalah, memiliki sistem sosial yang lebih luas, dan bersifat kontekstual menggunakan media nyata dengan memodifikasi tiga model pembelajaran. Pertama, model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) melalui pendekatan keterampilan proses sebagai model berbasis penemuan yang konstruktivistik. Kedua, model pembelajaran kooperatif *Think, Pair and Share*. Ketiga, model *Inside-outside Circle*. Keduanya merupakan pembelajaran dengan menekankan sistem sosial. Penggabungan ini beralasan karena tidak ada model yang paling baik, maka pendidik harus kreatif untuk menggunakan berbagai model secara terintegrasi (Arends, 2013b: 169) dan guru harus berinovasi untuk menghasilkan pembelajaran yang berkualitas (In'am & Hajar, 2017).

Model *PBL*, *TPS* dan *IOC* yang digunakan sebagai rujukan utama ini memiliki dua keterbatasan oleh karena itu diperlukan suatu model yang sesuai dengan situasi dan kondisi peserta didik. Pertama, hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada penggunaan *PBL* (Sungur, 2006a). Beberapa peserta didik tidak dapat menikmati tentang *PBL*, jumlah terbesar dari respon peserta didik, diklasifikasikan sebagai pelajar mandiri (Pepper, 2010). *PBL* mempunyai kekurangan pada sikap sebagian pendidik dan peserta didik yang

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

didapati pengaruh satu atau lebih peserta didik yang dominan dan atau menunjukkan kurang komitmen pada pembelajaran, jika pendidik terlalu jauh berperan maka kelompok dapat menjadi disfungsional sebagai akibat dari pendidik yang dominan atau tidak menarik. Kedua, sebagian pembelajaran kooperatif tidak berpengaruh signifikan pada pembelajaran dibanding dengan pembelajaran konvensional (Krause, 2010), peserta didik lebih sadar diri dan melaporkan lebih sulit berkonsentrasi selama pembelajaran kooperatif. Kualitas pengalaman tidak berbeda yang dicapai di seluruh konteks pembelajaran bagi peserta didik kelompok tinggi dengan kelompok rendah (Peterson, 2004). Pendekatan kooperatif *Thing, Pair dan Share* juga mengalami kesulitan jika jumlah peserta didik ganjil dan kelompoknya ganjil karena ada yang tidak mendapat pasangan, dan anak yang pandai kurang suka pembelajaran kooperatif (Arends 2013:62-72).

Hasil penelitian pembelajaran penemuan termasuk *PBL* dan *TPS* sering tidak berhasil dan kurang efektif, ternyata ada sesuatu yang harus diperhatikan, oleh karenya perlu diperhatikan saran dari beberapa peneliti dan para ahli meliputi empat hal. Pertama, model *PBL* sering dilakukan dengan minimnya petunjuk sehinga menjadi pembelajaran dengan penemuan bebas, ternyata tidak semua peserta didik mampu mengadakan penemuan bebas, maka dengan petunjuk yang jelas ternyata lebih baik (Kirschner, et. al, 2006) membantu peserta didik mengurangi beban kognitif. *PBL* dengan dilakukan dengan eksperimen terbimbing ternyata lebih efektif (Ela, 2014) dan tidak membuang waktu.

Kedua, pembelajaran proses sains dengan penggunaan lembar kerja peserta didik (LKPD) memberikan deskripsi memecahkan masalah serta petunjuk dari satu fase harus dilalui dapat membantu untuk berhasil menyelesaikan setiap tahap (Kirschner, et. al, 2006). Peserta didik dapat berkonsultasi mengenai suatu proses maupun hasil pada *worksheet* (LKPD) yang dikerjakan oleh peserta didik. Ketersediaan lembar kerja proses memiliki efek positif pada pembelajaran kinerja tugas, ditandai dengan koherensi tinggi dan konten yang lebih akurat. Pembimbingan sambil belajar ditemukan sama-sama efektif sebagai pendekatan terarah. Pembelajaran yang minim arahan biasanya kurang efektif, bahkan ada

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

juga bukti memiliki hasil negatif sehingga peserta didik memperoleh kesalahpahaman atau pengetahuan yang tidak lengkap atau tidak teratur (Paul, et. al, 2006).

Ketiga, Piaget mengatakan bahwa peserta didik seusia 11 tahun ke atas kemampuan abstraknya sudah baik, namun kenyataanya tidak semua periode perkembangan tersebut berjalan dengan baik, oleh karena itu penggunaan media sesuai teori belajar Vygotsky (Schunk, 2009: 245), untuk mengatasi kemampuan abstrak yang rendah. Penggunaan media yang digunakan untuk bereksperimen menjadikan materi tersimpan pada memori jangka panjang tidak mudah hilang dan mudah untuk dipanggil kembali (Hill, 2012: 279; Schunk, 2009: 71; Smith, 2007: 199-201). Media yang digunakan dalam pembelajaran menjadikana peserta didik mudah memperoleh konsep, keterampilan dan sikap (Smaldino, 2011: 7-14).

Keempat, peserta didik yang bekerja sama dengan lebih luas dan terprogram serta mengadakan diskusi fokus dapat mengurangi beban kognitif dalam belajar (Scharfenberg, 2010). Pada penelitian ini diskusi yang dikembangkan yaitu diskusi secara *circle share*. Diskusi pertama dilakukan pada masing-masing kelompok. Diskusi selanjutnya dilakukan antara kelompok secara melingkar, tiga kelompok pada lingkaran dalam dan tiga kelompok lain pada lingkaran luar sehingga kelompok-kelompok dalam dan luar dipasangkan untuk diskusi dan *share*. Pada tahap berikutnya kelompok lingkaran luar bergeser dalam lingkaran searah jarum jam sehingga masing-masing kelompok mendapat pasangan baru untuk berdiskusi. Diskusi *circle share* merupakan diskusi yang lebih luas sehingga dapat menghasilkan lebih banyak penjelasan daripada diskusi hanya di masing-masing kelompok.

Berdasarkan masalah, pengatasan masalah dan saran-saran yang disampaikan para ahli maka penulis mengembangkan model yang dapat mengadopsi saran-saran tersebut yang selanjutnya mengembangkan model pembelajaran yaitu model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity. (PBL-CS).* Model ini merupakan model yang bercirikan sebagai pembelajaran penemuan; dapat mengaktifkan peserta didik; guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran; pembelajaran bersifat kontekstual dan menggunakan lingkungan

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

sebagai media; sistem sosial yang lebih luas sehingga dapat digunakan untuk memfasilitasi peserta didik dalam kooperasi dan berkolaborasi secara luas dan dapat digunakan dalam melatih peserta didik untuk meningkatkan kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi sebagai bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi gerak melingkar beraturan dan materi yang memiliki karakteristik yang sama dengan materi gerak melingkar beraturan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan dan mengatasi permasalahan di atas dapat diajukan rumusan masalah sebagi berikut:

1. Bagaimanakah karakteristik model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* yang dikembangkan?
2. Bagaimanakah kevalidan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity*?
3. Bagaimanakah kepraktisan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity*?
4. Bagaimanakah keefektifan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* terhadap ketercapaian kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ada enam yaitu:

1. Untuk mendeskripsikan karakteristik model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* yang dikembangkan.
2. Untuk menvalidasi model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* yang dikembangkan.
3. Untuk menguji kepraktisan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity*.
4. Untuk menguji keefektifan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* terhadap ketercapaian kemampuan analisis dan evaluasi.

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

D. Spesifikasi Model Pembelajaran yang Dihasilkan

Model pembelajaran yang dikembangkan yaitu model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS).* Sintak model *PBL-CS* ada lima. *1) Describe the problem, 2) Organize students, 3) Guide the investigation, 4) Circle share, develop, and present the results, 5)Analyze and evaluate*. Model *PBL-CS* merupakan model yang bercirikan sebagai pembelajaran penemuan; dapat mengaktifkan peserta didik; guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran; pembelajaran bersifat kontekstual dan menggunakan lingkungan sebagai media; sistem sosial yang lebih luas sehingga dapat digunakan untuk memfasilitasi peserta didik dalam kooperasi dan berkolaborasi secara luas dan dapat digunakan dalam melatih peserta didik untuk meningkatkan kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi sebagai bagian dari keterampiran berpikir tingkat tinggi.

Model *PBL-CS* dikembangkan dari model yang sudah diteliti kemudian diambil kelebihan dengan meminimalisir kekurangan. Penggabungan tiga model ini secara terpisah sebelumnya peneliti telah mengadakan penelitian pendahuluan penggunaan model *PBL*, *TPS* dan *IOCL* pada materi gerak melingkar beraturan dan mengkaji beberapa literatur. Hasil penelitian yang menunjukkan enam hal yang perlu diperhatikan. Pertama, pelaksanaan *PBL* harus dengan cermat dan sungguh-sungguh dalam memantau peserta didik dalam mengambil data, sebab jika pengambilan data salah maka akan menjadi jauh sekali hasilnya dari yang diharapkan. Kedua, waktu diskusi begitu banyak baik *PBL* maupun *TPS* untuk menuju pada penguasaan konsep peserta didik, oleh karenanya perlu pemikiran untuk mengatasi banyaknya waktu diskusi di kelas yang dapat dilakukan secara rileks di luar kelas. Ketiga, hasil diskusi pada kelompok belum maksimum karena hanya pemikiran sejumlah anggota kelompok, oleh karenanya perlu melibatkan kelompok lain atau berbagi antar kelompok dengan pengaturan waktu yang baik sehingga dalam berbagi (*share*) lebih luas peserta diskusi lebih banyak sehingga masukan lebih banyak pula.

Pelaksanaan model *PBL-CS* dalam pelaksanaannya dilengkapi dengan empat hal. Pertama, menggunakan pendekatan keterampilan proses sains, penggunaan pendekatan keterampilan proses untuk pembelajaran keterampilan

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Kedua, menggunakan metode eksperimen dan diskusi. Ketiga, menggunakan enam media sebagai alat bereksperimen. Keempat, menggunakan modul yang digunakan sebagai salah satu referensi.

Pelaksanaan pembelajaran model *PBL-CS* dilengkapi diskusi tambahan antar kelompok, pelaksanaan diskusi pada kelompok perlu ada tambahan diskusi antar kelompok secara singkat dan berbagi (*share*) antar kelompok dilaksanakan secara melingkar (*circle*) disebut sebagai pelaksanaan *circle share*. Diskusi pertama dilakukan pada masing-masing kelompok. Diskusi selanjutnya dilakukan antara kelompok secara melingkar, tiga kelompok pada lingkaran dalam dan tiga kelompok lain pada lingkaran luar sehingga kelompok-kelompok dalam dan luar dipasangkan untuk diskusi dan *share*, kelompok lingkaran luar bergeser dalam lingkaran searah jarum jam sehingga masing-masing kelompok mendapat pasangan baru. Diskusi *circle share* adalah diskusi yang lebih luas sehingga dapat menghasilkan lebih banyak penjelasan daripada diskusi hanya di masing-masing kelompok.

E. Pentingnya dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan *Research & Development* suatu model pembelajaran. Model yang dikembangkan yaitu model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* adalah penting dalam pembelajaran yang memiliki dua manfaat yaitu:

1. Manfaat secara teoritis
   a. Memberikan sumbangan pada pengembangan model pembelajaran gerak melingkar beraturan, sehingga meningkatkan kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi penguasaan konsep gerak melingkar beraturan dan materi yang mempunyai karakter yang sama dengan materi gerak melingkar beraturan.
   b. Bahan masukan bagi pendidik untuk menggunakan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* sebagai model pembelajaran yang cocok untuk meningkatkan mutu pendidikan.

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

c. Bahan pertimbangan peneliti yang lain untuk mengadakan penelitian model pembelajaran lebih lanjut.

2. Manfaat praktis
   a. Pendidik lebih mudah untuk menyampaikan konsep gerak melingkar beraturan kepada peserta didik dengan menggunakan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS).*
   b. Penggunaan *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* menjadikan pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan karena dalam pembelajaran peserta didik langsung dapat bereksperimen dengan menggunakan media yang disediakan.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dengan menggunakan asumsi-asumsi dan mempunyai keterbatasan. Asumsi dan keterbatasan penelitian ini adalah:

1. Asumsi Penelitian

a. Pendidik berkemampuan relatif sama sebagai fasilitator yang membantu peserta didik dalam pembelajaran pada sekolah-sekolah yang digunakan untuk eksperimen .
b. Pendidik mampu menerapkan model *PBL-CS* yang dikembangkan pada pembelajaran gerak melingkar beraturan dengan baik.
c. Peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran.
d. Peralatan dan media yang digunakan relatif sama dan berjalan dengan baik.
e. Hasil capain UN menunjukkan hasil belajar peserta didik dengan benar sehingga dapat digunakan sebagai patokan dan acuan pada awal penelitian.

2. Keterbatasan Penelitian

a. Sekolah yang digunakan untuk penelitian hanya di tiga sekolah karena terbatasnya waktu.
b. Materi yang digunakan hanya pada lingkup yang kecil yaitu materi gerak melingkar beraturan.

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

c. Salah satu media yang dikembangkan kurang maksimal. Media yang dikembangkan untuk eksperimen gaya sentripetal sangat dipengaruhi gaya gesekan antara mobil mainan dengan lantai sehingga gaya sentripetal yang terukur pada neraca pegas tidak tepat dan sesuai dengan hukum Newton II.

d. Pendidik kesulitan memfasilitasi diskusi secara maksimal. Pendidik hanya satu, tatapi melayani sejumlah peserta didik dengan eksperimen berbeda-beda dalam kelompok eksperimen dengan waktu yang sama.

G. Definisi Istilah

Penelitian pengembangan ini menggunakan beberapa istilah dan definisi yang sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan tindak lanjut dari hasil penelitian pendahuluan. Suatu pengembangan dianggap selesai jika model yang dimaksud telah didapatkan dengan kriteria baik atau sempurna melalui beberapa proses uji tertentu. Penelitian ini untuk menghasilkan model pembelajaran yaitu; model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS).*

2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran yaitu suatu bentuk pembelajaran dengan pola tertentu. Pola pembelajaran yang dimaksud yaitu interaksi antar pendidik dan peserta didik, sumber belajar, dan lingkungan belajar sehingga dapat mewujudkan kegiatan belajar peserta didik. Model pembelajaran terdapat sintaks, sistem sosial, peran dan tugas pendidik, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring.

3. Model *Problem Based Learning*

Problem Based Learning merupakan pembelajaran yang dilakukan dengan cara pendidik memberikan masalah, bertanya, dan memfasilitasi penyelidikan dan dialog pada peserta didik untuk menemukan jawaban. Pendidik membantu berinkuiri dan pertumbuhan intelektual, dimana pendidik harus

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

menciptakan lingkungan pembelajaran yang di dalamnya terjadi pertukaran gagasan yang terbuka dan jujur.

4. *Circle Share Activity*

Circle share Activity adalah kegiatan diskusi dengan dua tahap, tahap petama diskusi pada kelompok masing-masing dan tahap kedua diskusi antar kelompok. Diskusi antar kelompok menggunakan pola pasangan dengan dua lingkaran (*circle*) yaitu lingkaran dalam dan lingkaran luar. Separuh dari seluruh kelompok menempatkan diri pada lingkaran dalam, separuhnya lagi pada lingkaran luar, lalu antara kelompok dalam dan luar saling berbagi (*share*). Setelah selesai kemudian kelompok-kelompok pada lingkaran dalam atau luar bergeser searah jarum jam (*circle*) sehingga terbentuk pasangan baru untuk berbagi (*share*) lagi dengan pasangan barunya.

5. Kemampuan Analisis

Kemampuan analisis merupakan kemampuan dalam kegiatan memecah material menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan bagaimana bagian-bagiannya saling berhubungan satu sama lain dengan keseluruhan struktur (Anderson, 2001). Kemampuan kategori dan proses kognitif tersebut meliputi tiga proses kognitif, yaitu; 1) Membedakan dengan sebutan lain yaitu mendiskriminasi atau memfokuskan. 2) Mengorganisir disebut juga menemukan koherensi atau mengintegrasikan. 3) Mengatribusi atau dekonstruksi yaitu menentukan sudut pandang (Anderson, 2001). Pada penelitian ini tidak sampai tahap mengatribusi. Kategori dan proses kognitif analisis ditunjukkan pada Tabel 1.1. yang mengacu pada Anderson (2001).

Tabel 1.1. Kategori Analyze dan Proses Kogntitif (Anderson, 2001)

Categories	*Cognitive Process*
Analyze	*Break material into its constituent parts and determine how the parts relate to one another and to an overall structure or purpose* ***Differentiating*** *(discriminating, distinguishing, focusing, selecting)* ***Organizing*** *(finding coherence, integrating, outlining, parsing, structuring)* ***Attributing*** *(deconstructing)*

repository.uns.ac.id digilib.uns.ac.id perpustakaan.uns.ac.id commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

6. Kemampuan Evaluasi

Kemampuan evaluasi merupakan kemampuan membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar dengan kemampuan kategori dan proses kognitif meliputi memeriksa dan mengkritisi. Memeriksa yaitu mendeteksi inkonsistensi dalam suatu proses, sedangkan menguji yaitu mendeteksi kesesuaian prosedur untuk masalah tertentu sesuai dengan kriteria yang ditentukan (Anderson, 2001). Kategori dan proses kognitif analisis ditunjukkan pada Tabel 1.1. yang mengacu pada Anderson (2001).

Tabel 1.2. Kategori Evaluate dan Proses Kognitif (Anderson, 2001)

Categories	*Cognitive Process*
Evaluate	*Make judgments based on criteria and standards* ***Checking*** *(coordinating, detecting, monitoring,* ***testing)*** ***Critiquing*** *(judging)*

7. Gerak Melingkar Beraturan

Gerak melingkar beraturan adalah gerak suatu benda yang mempunyai lintasan berbentuk lingkaran berjarak selalu sama dari titik pusat gerak dengan kecepatan sudut dan laju linier yang tetap.

commit to user