

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Model *PBL-CS*

Produk model yang dikembangkan secara lengkap ditunjukkan pada Buku Model (terlampir dalam bentuk jilid terpisah), namun tidak terpisahkan dengan disertasi ini.

1. Karakteristik Model *PBL-CS*

Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* merupakan *Problem Based Learning* dimana dalam pelaksanaan diskusi digunakan model *circle share*. Induk model ini berasal dari tiga model pembelajaran. Induk model pertama yaitu *Problem Based Learning (PBL)*. Sintak *PBL* meliputi *describe the problem, organize students, guide the investigation, develop and present the results, analyze and evaluate*. Induk model kedua yaitu *Think, Pair dan Share (TPS)*. Sintak *TPSL* meliputi *thinking, pairing dan sharing*. Model ketiga, yaitu *Inside-outside Circle (IOC)*. Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* merupakan perpaduan dari tiga model tersebut kemudian dimodifikasi. Modifikasi Model *PBL-CS* ditunjukkan seperti pada Tabel 4.1.

Model *Problem Based Learning using Circle Activity* merupakan model *problem based* dengan diskusi secara *circle share*. Model diskusi dan interaksi antar kelompok dengan *circle share* merupakan pembelajaran kooperatif. Pada pembelajaran secara kooperatif ini peserta didik bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk membantu satu sama lain (Slavin, 2011: 20).

Pembelajaran kooperatif dibagi menjadi dua kelompok besar. *Pertama*, metode studi kelompok, peserta didik satu sama lain menguasai informasi atau kemampuan yang sudah didefinisikan dengan *relatif baik*. *Kedua*, metode pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) yang sering dirujuk hampir sama dengan pembelajaran berbasis proyek (Arends II, 2013: 100) melibatkan peserta didik yang bekerja dalam kelompok untuk membuat laporan, eksperimen, atau produk lain (Slavin, 2011: 25).

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka model *problem based learning using circle activity (PBL-CS)* berasal dari tiga model yaitu model *PBL*, *TPS* dan *IOC*. Dengan demikian model *PBL-CS* modifikasi dari dua kelompok teori besar yaitu; *pertama*, teori pembelajaran penemuan Piaget dan teori belajar sosial Vygotsky ternyata dapat dipadukan menjadi model pembelajaran yang menarik seimbang antara kemampuan pribadi dan sosial. *Kedua*, yaitu model pembelajaran berbasis sosial (Supratiknya, 2002). Model ini dimungkinkan digabung menjadi model pembelajaran yang berkualitas.

Model pembelajaran penemuan *PBL* merupakan pendekatan yang konstruktivistik dan merupakan pendekatan aktif (Ling, 2012: 17). Pembelajaran dengan bantuan alat untuk eksperimen menjadikan pembelajaran yang baik berorientasi pada masalah (Salberg, 2011: 129; Wenger, 2000: 60; Hill, 2012: 2-16; Schunk, 2009: 195-205). Pembelajaran yang dibantu dengan media kongkrit membuat persepsi langsung dan berinteraksi dengan alam sehingga dapat dikatakan sebagai pendekatan ekologis (Ling, 2012: 16; Schunk, 2009: 264-267). Belajar secara langsung dan mempraktekannya dapat membantu meningkatkan hasil belajar, hasil pembelajaran menjadi lebih baik lagi jika yang didapatkan kemudian dikatakan/dikomunikasikan kepada orang lain.

Dua istilah model pembelajaran yaitu model kooperatif dan model kolaboratif adalah realatif sama, pembelajaran dengan bantuan teman sebaya peserta didik bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk membantu yang lain. Keuntungan pembelajaran ini yaitu; belajar bermusyawarah, menghargai orang lain, mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan rasional, memupuk kerjasama (Hosnan, 2014: 318). Pembelajaran kooperatif juga memiliki beberapa kelebihan, hasil mayoritas penelitian menyimpulkan pembelajaran kooperatif dapat menghasilkan manfaat akademik, sosial, dan toleransi. Pembelajaran kooperatif meningkatkan keuntungan dari kerjasama intensif antara peserta didik dengan memanfaatkan kemampuan peserta didik sendiri dan keinginan untuk berinteraksi dengan rekan-rekan mereka, interaksi rekan dapat menyebabkan pengalaman belajar yang sangat kuat (Donna, 2007).

Pembelajaran yang terjadi pada *Problem Based Learning Using Circle Share* terjadi secara konstruktif dan kooperatif. Pembelajaran kooperatif memiliki beberapa kelebihan, hasil mayoritas penelitian menyimpulkan pembelajaran kooperatif dapat menghasikan manfaat akademik, sosial, dan toleransi. Peserta didik berprestasi tinggi mengalami kualitas keseluruhan yang lebih besar dari pengalaman baik dalam konteks pembelajaran, khususnya di bidang keterlibatan, keterampilan, dan harga diri (Peterson, 2004). Pembelajaran dengan pendekatan kooperatif, setiap peserta didik bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk membantu satu sama lain (Slavin, 2011: 20).

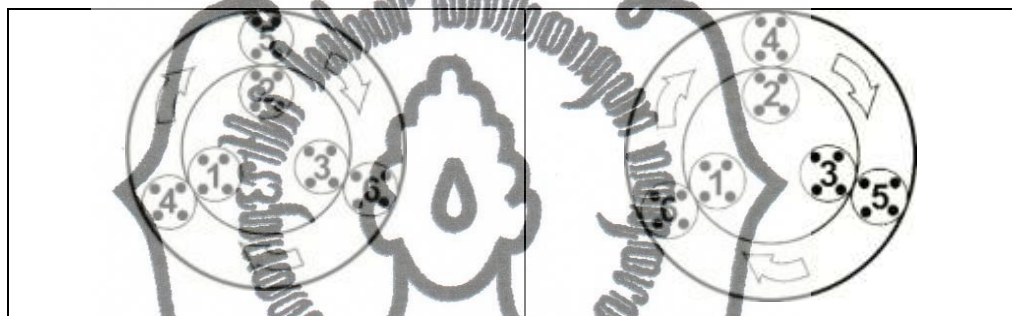
Berbagi (*share*) pada pengembangan ini dinamakan *circle share* merupakan modifikasi dua model yaitu Model *Inside-Outside Circle* (lingkaran kecil-lingkaran besar) dan Model *Think, Pair and Share* (berpikir, berpasangan, berbagi). Kedua model berbagi informasi secara pribadi, sedang pada *circle share* terjadi proses berbagi, berbagi yang dilakukan adalah berbagi antar kelompok secara *circle*, berpasangan yang dilakukan adalah berpasangan antara kelompok bukan antar peserta didik. Setiap kelompok bekerja pada kelompok masing masing kemudian hasilnya dibagi kepada kelompok lain secara *circle share*, pada saat berbagi kecuali memberi informasi sekaligus mendapatkan masukan, sehingga informasi yang didapat menjadi lebih berkualitas (Ponimin et.al, 2017).

Pelaksanaan kooperatif secara *circle share* (Gambar 4.1) bertujuan agar peserta didik lebih banyak berinteraksi secara terprogram. *Circle share* berbeda dengan *TPS*, dalam *TPS* berpasangan dilaksanakan secara bebas. *Share* yang dilakukan pada *circle share* adalah terprogram sehingga semua mendapat pasangan, apabila dibebaskan ada kelompok yang tidak mendapat pasangan diskusi. Pelaksanaan diskusi *circle share* ada dua tahap. 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*. Tahap berikutnya kelompok lingkaran luar bergeser dalam lingkaran searah jarum jam sehingga masing-masing kelompok mendapat pasangan baru untuk berdiskusi. Diskusi selanjutnya yaitu diskusi kelas

bersama pendidik untuk koreksi kesalahan dan mengambil kesimpulan. Diskusi *circle share* merupakan diskusi yang lebih luas sehingga dapat menghasilkan lebih banyak penjelasan daripada diskusi hanya di masing-masing kelompok.



Gambar (a). Peserta didik diskusi dalam kelompok masing-masing



Gambar (b). Bagan pasangan dalam circle share tahap 1

Gambar (c). Bagan pasangan dalam circle share tahap 2

Gambar 4.1. Bagan Pelaksanaan Circle Share Activity

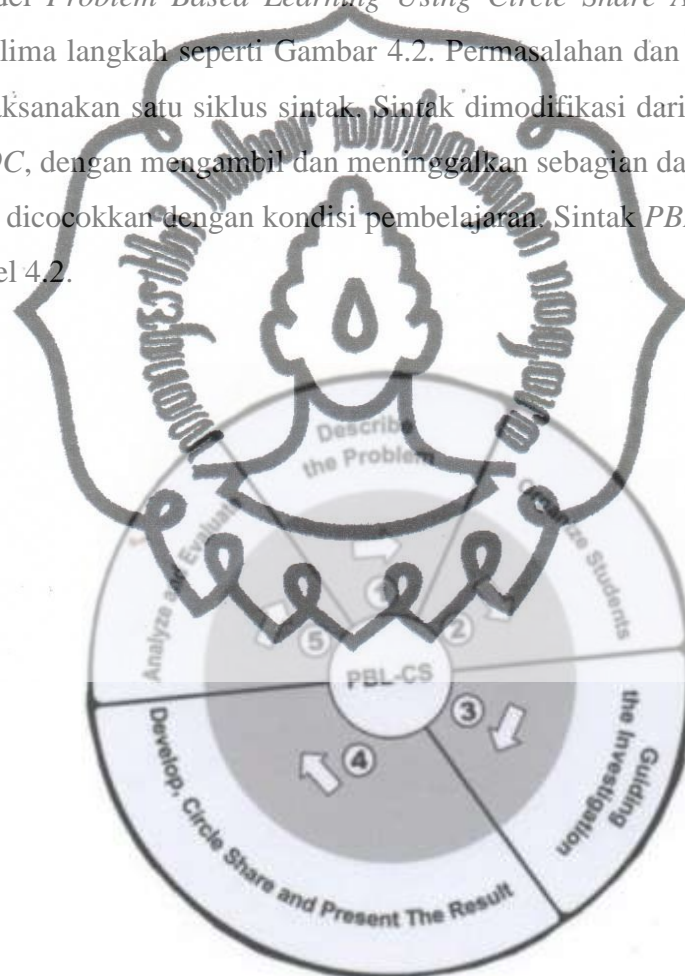
Peserta didik dilatih berbagi (*share*) dan saling memberi masukan kelompok lain mengenai hasil kerja kelompok. Keuntungan *circle share*, sistem sosial yang terjadi lebih luas karena interaksi dengan dua kelompok lain, yaitu kelompok yang memberi masukan dan yang diberi masukan. Interaksi antar kelompok merupakan diskusi fokus yang dapat memberi masukan atas kekeliruan kelompok tersebut. Diskusi fokus ini memberikan keuntungan mengurangi beban pengetahuan peserta didik (Scharfenberg, 2010). Vygotsky membantu dalam mengembangkan konsep konstruktivisme dengan interaksi sosial yang dapat memacu gagasan baru dan meningkatkan intelektual peserta didik (Arends 2013: 102-105).

Pembelajaran yang dikembangkan merupakan pembelajaran penemuan secara kooperatif dan kolaboratif, pembelajaran kooperatif untuk mencapai tiga tujuan pengajaran penting yaitu prestasi akademik, toleransi dan penerimaan

keberagaman, dan perkembangan keterampilan sosial (Arends, 2013: 65). Pembelajaran dengan model berbagi secara *circle share*, dalam berbagi (*share*) diatur secara terprogram antar kelompok.

2. Sintak Model *PBL-CS*

Sintak merupakan langkah-langkah dalam pembelajaran (Joyce, 2000). Sintak Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* terdiri dari lima langkah seperti Gambar 4.2. Permasalahan dan kompetensi yang dicapai dilaksanakan satu siklus sintak. Sintak dimodifikasi dari tiga model *PBL*, *TPS* dan *IOC*, dengan mengambil dan meninggalkan sebagian dari masing-masing sintak yang dicocokkan dengan kondisi pembelajaran. Sintak *PBL-CS* ditunjukkan seperti Tabel 4.2.



Gambar 4.2. Bagan Sintak *Problem Based Learning Using Circle Share Activity*

Tabel 4.1. Sintak dan Aktifitas Belajar

No	Sintak	Aktifitas Belajar Peserta didik	Aktifitas pendidik/ Pendidik
1	<i>Describe the problem</i>	Peserta didik berdiskusi permasalahan.	Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran melalui diskusi permasalahan kepada peserta didik mengenai gerak melingkar beraturan, melalui presentasi dan deskripsi masalah.
2	<i>Organize students</i>	Peserta membuat kelompok sesuai ketertarikan masalah	Pendidik membantu membagi peserta didik dan membentuk kelompok kerja
3	<i>Guide the investigation</i>	a. Peserta didik mengadakan eksperimen b. Peserta didik mendapat jawaban sementara dari eksperimen dan kajian literatur. c. Peserta didik mendiskusikan hasil belajar dalam kelompok. d. Kelompok membuat hasil belajar rangkap tiga.	Pendidik membimbing menyiapkan eksperimen dan membantu jika terjadi kesulitan
4	<i>Develop, circle share, and present the results</i>	a. Setiap kelompok menyampaikan hasil kerja kepada kelompok lain untuk dibagi (<i>share</i>) secara melingkar, satu lembar diserahkan kepada pendidik. b. Diskusi dan berbagi untuk memberi dan menerima masukan dari kelompok lain. <i>commit to user</i>	Membantu <i>circle share</i> dan presentasi hasil kerja peserta didik

		<ul style="list-style-type: none"> c. Salah satu kelompok maju untuk menjelaskan hasil kerja/diskusi. d. Kelompok lain menanggapi melalui diskusi kelas/ diskusi umum. e. Menyimpulkan hasil belajar dan hasil diskusi. 	
5	Analyze and evaluate	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik menganalisis kekurangan dan kesalahan langkah eksperimen b. Peserta didik mengevaluasi cara kerja dan hasil eksperimen 	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik membantu dalam menganalisis dan mengevaluasi eksperimen peserta didik b. Pendidik menyampaikan pertanyaan akhir untuk mengetahui kompetensi dan menguji tujuan belajar.

3. Sistem Sosial

Sistem sosial merupakan situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam suatu model pembelajaran (Joyce, 2000). Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* merupakan model pembelajaran yang menekankan dua sistem yaitu pemecahan masalah (*problem*) dan berbagi (*share*). Proses pemecahan masalah menggunakan cara yang digunakan oleh para ahli. Pemecahan masalah dapat menghasilkan yang terbaik dan tidak berat maka diadakan pemikiran dan kerja secara bersama yaitu bekerja secara berkelompok dan bekerja antar kelompok, sehingga pekerjaan menjadi lebih ringan dan mendapat masukan yang banyak (Sato, 2014: 28a).

Peserta didik berinteraksi secara kelompok dan antar kelompok untuk mendapatkan konsep gerak melingkar dan berinteraksi dengan pendidik untuk mendapatkan pengarahan dan bimbingan melalui proses pemecahan masalah. Pemecahan masalah terjadi antara peserta didik dalam kelompok, antar satu

kelompok dengan kelompok lain dan pendidik saling berbagi dalam pembelajaran untuk menyelesaikan masalah (Sato, 2014: 22-24b).

Interaksi sosial terjadi melalui beberapa tahap. *Pertama*, interaksi antar peserta didik pada kelompok yang bersangkutan. *Kedua*, interaksi antara individu dengan pendidik. *Ketiga*, interaksi antara kelompok dengan pendidik. *Keempat*, interaksi antara kelompok satu dengan yang lain. *Kelima*, interaksi antara kelompok satu dengan yang lain dan dengan pendidik. Interaksi sosial yang terjadi pada *Problem Based Learning Using Circle Share* lebih luas dibanding dengan diskusi biasa. Kualitas informasi yang didapat pada masing-masing kelompok menjadi lebih baik karena telah mendapat masukan dari kelompok yang lain, dengan demikian saat presentasi akhir berjalan lebih cepat (Ponimin et. al, 2016).

Pendidik merencanakan pembelajaran, menyiapkan media dan membantu membentuk kelompok peserta didik. Pendidik menjadi fasilitator pembelajaran, membantu peserta didik untuk mendapatkan konsep gerak melingkar beraturan. Pendidik merancang pembelajaran, menyediakan peralatan, membimbing, memfasilitasi pembelajaran. Pendidik memfasilitasi diskusi kelas dari seluruh kelompok untuk mengambil kesimpulan akhir setelah selesai diskusi kelompok dan antar kelompok.

Peran pendidik dalam pelaksanaan *PBL-CS* yaitu sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik untuk menemukan lagi yang teori yang telah ada sehingga peserta didik seolah-olah menemukan sendiri, belajar menjadi lebih aktif karena belajar sambil bekerja (Smaldino, 2011: 13-14). Pada pembelajaran ini penemuan oleh peserta didik dilaksanakan dengan metode penemuan terbimbing, dengan demikian peserta didik lebih mudah dan termotivasi, pembelajaran berbasis masalah model terbimbing dapat membantu berpikir kritis, menyelesaikan masalah, tidak banyak membuang waktu (Slavin, 2011: 8).

4. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi merupakan pola kegiatan pendidik dalam memperlakukan atau memberikan respon pada peserta didik (Joyce, 2000). Prinsip reaksi pada

commit to user

model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* secara keseluruhan ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Prinsip Reaksi pada Problem Based Learning Using Circle Share Activity

No	Kegiatan peserta didik	Kegiatan pendidik
1	Peserta didik membaca dan diskusi untuk mendapatkan tujuan pembelajaran.	Menyampaikan memfasilitasi untuk memahami tujuan pembelajaran melalui diskusi kelompok.
2	Peserta didik membuat pertanyaan secara tertulis berdasarkan masalah yang dibaca dan dipresentasikan pendidik.	Peserta didik dibagi atas beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari sekitar 3 sampai dengan 5 peserta didik berdasarkan kemiripan masalah yang ditanyakan.
3	Peserta memilih alat sesuai eksperimen yang akan dilaksanakan.	Pendidik membantu menyiapkan alat yang akan digunakan untuk eksperimen.
4	Peserta didik melakukan eksperimen pada kelompoknya masing-masing.	Pendidik membimbing dan menjadi fasilitator kegiatan eksperimen peserta didik.
5	Peserta didik berdiskusi pada kelompok masing-masing sesuai untuk mendapatkan konsep, mencapai tujuan eksperimen dan menuliskan hasil kerja kelompok.	Pendidik membantu diskusi jika terjadi kesulitan.
6	Peserta didik mengkopi LKS yang sudah diselesaikan sebanyak 3 kali untuk diberikan kepada kelompok lain.	Pendidik membantu membagi hasil kerja kepada kelompok lain.
8	Peserta didik melakukan <i>circle share</i> tahap pertama, setiap kelompok memberi dan menerima masukan tentang eksperimen yang dilakukan.	Pendidik membantu diskusi antar kelompok.
9	Peserta didik melakukan <i>circle share</i> tahap kedua, setiap kelompok memberi dan menerima masukan tentang eksperimen	Pendidik membantu diskusi antar kelompok.

	yang dilakukan.	
10	Peserta didik mempresentasikan hasil eksperimen yang sudah diberi masukan dari kelompok lain.	Pendidik membantu presentasi dan diskusi.
11	Peserta didik berdiskusi menanggapi presentasi kelompok.	Pendidik membantu diskusi.
12	Peserta didik menyimpulkan hasil presentasi dan diskusi.	Pendidik membantu menyimpulkan hasil eksperimen dan diskusi.
13	Peserta didik menganalisis dan mengevaluasi eksperimen yang dilakukan.	Pendidik membantu menganalisis dan mengevaluasi eksperimen yang dilakukan.

5. Sistem Pendukung

Sistem pendukung adalah segala sesuatu sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan model pembelajaran (Joyce, 2000). Pelaksanaan Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* didukung oleh beberapa sarana dan terintegrasi. Beberapa pendukung pembelajaran ini meliputi alat multimedia, media sebagai alat eksperimen, modul dan alat evaluasi. Instrumen penilaian meliputi tiga aspek yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Pelaksanaan model ini dilengkapi dengan media untuk melakukan enam eksperimen. Enam eksperimen yang digunakan yaitu; *Pertama*, mobil mainan yang bergerak melingkar untuk mendapatkan konsep gerak melingkar, periode dan frekuensi. *Kedua*, dengan alat yang sama digunakan untuk menunjukkan bahwa gerak melingkar itu kecepatan sudut dan lajunya konstan. *Ketiga*, dengan alat yang sama kemudian ditambahkan titik sepanjang jari-jari lingkaran sebanyak tiga titik untuk diamati sehingga dapat membedakan kecepatan sudut dan kecepatan linier. *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. *Kelima*, dengan menggunakan 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. *Keenam*, dengan memasang neraca pegas antara mobil dan pusat lingkaran, digunakan untuk mengukur gaya sentripetal.

Penggunaan media merupakan sarana transfer informasi melalui visual (Link, 2012: 7-28). Penggunaan media sebagian besar peserta didik dapat melihat langsung dengan media langsung dan eksperimen dengan pendekatan proses termasuk pembelajaran otentik (Arends, 2013: 22) sehingga dapat memotivasi peserta didik. Pembelajaran perlu pengenalan alat untuk menyajikan sebuah lingkungan bagi peserta didik untuk terlibat aktif kolaboratif dalam materi ajar melalui interaksi satu dengan yang lain (Donna, 2007). Media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik (Smaldino, 2011).

Pendukung pembelajaran lainnya yaitu modul belajar. Modul dirancang sesuai dengan model *PBL-CS*. Modul belajar diawali dengan petunjuk penggunaan dan langkah pembelajaran atau sintak. Modul dibuat berdasarkan sintak-sintak *PBL-CS*. Modul dilengkapi masalah (*problem*) dari problem yang dipresentasikan peserta didik diminta membuat pertanyaan pada halaman awal, kemudian peserta didik dibantu membuat kelompok belajar dengan pertimbangan pertanyaan yang dibuat. Modul berbasis masalah dan lembar kerja, dengan lembar kerja sebagai petunjuk maka dengan petunjuk yang jelas ternyata lebih baik (Kirschner et al., 2006).

Hasil pembelajaran diukur dengan beberapa alat evaluasi baik pengetahuan, keterampilan dan sikap. Alat penilaian terdiri dari 15 soal berbentuk pilihan ganda dengan alasan singkat. Soal tersebut merupakan soal yang terbaik dari 30 soal yang sudah diadakan uji dan validasi. Alat evaluasi untuk mengukur kemampuan analisis dan evaluasi dengan jumlah yang seimbang. Kemampuan analisis meliputi analisi tabel, grafik, peristiwa, fenomena dan urutan eksperimen pada gerak melingkar beraturan, demikian juga tentang kemampuan evaluasi.

Penilaian keterampilan dilaksanakan dengan menilai proses eksperimen dan hasil eksperimen. Pembelajaran dilengkapi juga dengan lembar penilaian otentik dengan pendekatan keterampilan proses meliputi keterampilan proses dasar dan terpadu (Padilla, 1990). Keterampilan proses dasar: mengamati,

menyimpulkan, pengukuran, berkomunikasi, klasifikasi, memprediksi. Keterampilan proses terpadu: mengontrol variabel, mendefinisikan, berhipotesis, bereksperimen, menafsirkan data. Penilaian digunakan instrumen penilaian kemampuan keterampilan.

Penilaian sikap atau sikap dilakukan dengan mengamati peserta didik saat belajar, berdiskusi, *circle share*, presentasi dan mengerjakan test akhir. Instrumen penilaian dirancang untuk mengukur sikap peserta didik meliputi; rasa ingin tahu, mampu bekerjasama/ kolaborasi, sopan, aktif, tanggung jawab, tekun, demokratis, jujur, disiplin dan sabar.

6. Dampak Pembelajaran

Dampak pembelajaran terdiri dari dua yaitu dampak instruksional dan dampak pengiring.

a. Dampak Instruksional

Dampak instruksional merupakan hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan peserta didik pada tujuan pembelajaran yang diharapkan (Joyce, 2000). Hasil penerapan Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* diukur berdasarkan kemampuan dalam menerapkan rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja peserta didik, penggunaan media/ alat eksperimen, bahan ajar dan alat evaluasi. Dampak instruksional adalah hasil belajar peserta didik sehingga peserta didik dapat mencapai indikator dan semua tujuan pembelajaran.

Setelah belajar gerak melingkar melalui *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* peserta didik dapat menganalisis dan mengevaluasi beberapa hal pada gerak melingkar beraturan. *Pertama*, menganalisis kecepatan sudut dan kecepatan linier. *Kedua*, mengevaluasi data eksperimen atau peristiwa mengenai kecepatan sudut dan kecepatan linier. *Ketiga*, menganalisis gaya sentripetal dan yang mempengaruhinya. *Kempat*, mengevaluasi data eksperimen atau peristiwa mengenai gaya sentripetal dan yang mempengaruhinya. *Kelima*, menganalisis arah kecepatan linier dan gaya sentripetal. *Keenam*, menganalisis hubungan

kombinasi roda sepusat dan roda yang dihubungkan tali mengenai kecepatan sudut dan kecepatan linier. *Ketujuh*, mengevaluasi data eksperimen atau peristiwa hubungan beberapa roda sepusat dan roda dihubungkan tali.

Dampak instruksional terhadap kemampuan keterampilan yaitu peserta didik terampil bereksperimen dengan pendekatan keterampilan proses dasar dan terintegrasi. Keterampilan proses dasar yaitu mampu mengamati, menyimpulkan, pengukuran, berkomunikasi, klasifikasi, memprediksi. Keterampilan proses terpadu yaitu mampu mengontrol variabel, mendefinisikan, berhipotesis, bereksperimen, dan menafsirkan data.

b. Dampak Pengiring

Dampak pengiring merupakan dampak pembelajaran yang tidak direncanakan (Joyce, 2000). Dampak terhadap kemampuan sikap atau sikap peserta didik yaitu mempunyai rasa ingin tahu, mampu bekerjasama/ kolaborasi, sopan, aktif, tanggung jawab, tekun, demokratis, jujur, disiplin dan sabar.

B. Hasil Pengujian Model PBL-CS

Pengembangan dan pengujian produk melalui beberapa tahap dari awal sehingga menjadi produk akhir.

1. Uji Awal

Uji awal di mulai sejak menemukan permasalahan yaitu permasalahan capaian hasil belajar baik hasil UN maupun uji kemampuan gerak melingkar beraturan. Dari permasalahan yang muncul didiskusikan dengan teman sejawat, pendidik pengajar dan dosen ahli. Setelah permasalahan jelas dan dapat disebutkan melalui berbagai diskusi sehingga betul-betul menjadi permasalahan yang penting untuk diatasi. Diskusi dilanjutkan dengan memikirkan bagaimana menyelesaikan masalah pembelajaran gerak melingkar.

Tahap berikutnya mengkaji jurnal dan referensi yang lain untuk menguatkan masalah dan memikirkan dengan sungguh-sungguh sehingga permasalahan dapat diatasi. Setelah berbagai referensi dibaca kemudian

menentukan model pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan. Memikirkan bagaimana menyelesaikan permasalahan gerak melingkar sehubungan dengan media, metode, pendekatan, alat pembelajaran, alat evaluasi yang dapat diintegrasikan sehingga menjadi model pembelajaran yang baik kemudian dibuat produk awal dengan beberapa komponen utama pendukung model.

Komponen utama pendukung model terdiri dari beberapa hal. *Pertama*, metode yang digunakan yaitu gabungan antara diskusi-informasi, eksperimen, dan tugas. Pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan keterampilan proses. Modul yang digunakan yaitu modul gerak melingkar dengan model *Problem Based Using Circle Share Activity*. Model dilengkapi dengan enam media untuk eksperimen guna menjawab permasalahan sehingga mendapatkan konsep gerak melingkar beraturan. Komponen terakhir yaitu alat evaluasi yang digunakan pada pre-test maupun post-test. Perencanaan berbagai pendukung ini dikuatkan dengan seminar, *fokus group discussion*, dan diskusi kelompok kecil. Setelah semua komponen berhasil diwujudkan, kemudian dibuat *proto tipy product*. Tahap berikutnya yaitu mendapat masukan dari berbagai pakar ahli untuk memberi masukan baik tulisan maupun perangkat keras lainnya termasuk media yang dikembangkan.

Promotor Prof. Suparmi, kopromotor Prof. Widha Sunarna dan Dr. Sarwanto sudah banyak memberikan masukan pada penelitian ini. Beberapa ahli lain yang memberi masukan yaitu Prof. Mugiyatna, Ph.D. sebagai Ketua UPT Bahasa Universitas Sebelas Maret Surakarta menyarankan judul dengan menggunakan *using* bukan *through*. Prof. Dr. Sulisty Saputro memberikan saran peletakan kata *learning* yang semula di akhir frasa judul menjadi setelah *problem based* sehingga judul menjadi “*Pengembangan Model Problem Based Learning using Circle Share Activity*”. Prof. Dr. ret. nat Sajidan dan Prof. Suparmi, Ph.D. memberikan masukan tentang *circle share* nya dibuat bagan yang lebih jelas, yang semula satu lingkaran menjadi dua lingkaran luar dan dalam. Terakhir Prof. Dr. Ashadi dan Sukarmin Ph.D yang keenamnya dari Program Doktor Pendidikan IPA UNS memberikan banyak masukan sehubungan dengan penulisan dan citasi

melalui sidang uji kualifikasi maupun uji komprehensif. Setelah semuanya selesai menjadi *prototipy* model baru kemudian diadakan uji validasi ahli pada berbagai komponen model yang dikembangkan.

2. Validasi dan Kelengkapan Model *PBL-CS*

Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* dilengkapi dengan modul, media dan alat evaluasi (terlampir menjadi satu kesatuan dengan Buku Model). Validasi model yang dikembangkan mencakup model dan seluruh kelengkapannya. Validasi ahli dilaksanakan oleh masing-masing ahli secara terpisah.

Validator sebanyak empat ahli. Validasi model pembelajaran oleh Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd. ahli Pendidikan IPA dari Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Validasi materi gerak melingkar beraturan oleh Drs. Harjana, M.Si, M.Sc, Ph.D ahli Fisika dari Program Fisika Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS). Validasi media oleh Sukarmin, M.Si, Ph.D dari Program Doktor Pendidikan IPA Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS). Validasi instrumen alat evaluasi oleh Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd. ahli evaluasi pendidikan Program Doktor Pendidikan IPA Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS).

a. Validasi Model

Validasi model dilaksanakan dengan penilaian pada dua aspek yaitu aspek konstruksi dan aspek isi. Aspek konstruksi terdiri dari 4 aspek, dan aspek isi terdiri dari 5 aspek. Jumlah aspek yang dinilai sebanyak 9 aspek. Hasil penilaian akhir oleh validator ditunjukkan pada Tabel 4.3. Berdasarkan Tabel 4.3 ternyata jumlah skor total sebesar 32 termasuk kriteria sangat baik (Lampiran 2).

Secara keseluruhan validator memberikan penilaian sangat baik. Pada saat draf model disampaikan kepada validator, validator memberi beberapa saran dan masukan terutama petunjuk model ternyata belum ada. Validator memberikan saran supaya petunjuk model dilengkapi. Terakhir, petunjuk model dapat disusun dan diletakkan pada awal model. *commit to user*

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Model

No	Aspek yang dinilai	Skor
A. Konstruksi model pembelajaran yang dikembangkan		
1	Karakteristik model	3
2	Rasional model	3
3	Landasan model	4
4	Kelengkapan unsur pada model	4
B. Deskripsi isi atau unsur model		
1	Sintak	4
2	Sistem sosial	4
3	Prinsip reaksi	3
4	Sistem pendukung	4
5	Dampak pembelajaran	3
Jumlah skor		32

Keterangan skor:

$0 \leq \text{Jumlah skor} < 9$:Tidak baik
$9 \leq \text{Jumlah skor} < 18$:Kurang baik
$18 \leq \text{Jumlah skor} < 27$:Baik
$27 \leq \text{Jumlah skor} \leq 36$:Sangat baik

b. Validasi Modul sebagai Materi Gerak Melingkar Beraturan

Validasi materi gerak melingkar beraturan meliputi penilaian 9 aspek. Hasil penilaian 8 aspek ditunjukkan pada Tabel 4.4. Berdasarkan Tabel 4.4 ternyata jumlah skor keseluruhan sebesar 32, termasuk kriteria sangat baik (Lampiran 3). Hasil penilaian validator keseluruhan secara sangat baik, kemudian validator memberikan beberapa saran. *Pertama*, semua gambar supaya diberi no urut baik pada teori, gambar eksperimen, latihan soal dan soal-soal. *Kedua*, gambar lintasan lingkaran yang semula garis utuh supaya dibuat titik-titik saja. *Ketiga* materi terapan yang terlalu sulit supaya dihilangkan supaya peserta didik tidak terjadi kesulitan. Buku pedoman pendidik supaya dilengkapi. Hasil pengembangan modul secara lengkap ditunjukkan pada *Modul Gerak Melingkar Beraturan* sebagai lampiran tersendiri yang tidak terpisahkan dengan disertasi ini.

Tabel 4.4. Hasil Penilaian Modul Materi Gerak Melingkar Beraturan

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Kesesuaian modul dan model pembelajaran yang digunakan	4
2	Kesesuaian modul dengan pendekatan pembelajaran	4
3	Kesesuaian penggunaan modul dan metode pembelajaran	4
4	Karakteristik halaman depan /halaman judul, memiliki;	4
5	Kelengkapan dan tata tulis ilmiah	3
6	Penggunaan bahasa, ejaan, kata dan kalimat	3
7	Kegrafisan	3
8	Ketepatan isi atau kebenaran konsep	3
Jumlah Skor		28

Keterangan skor:

$0 \leq \text{Jumlah skor} < 8$:Tidak baik
$8 \leq \text{Jumlah skor} < 16$:Kurang baik
$16 \leq \text{Jumlah skor} < 24$:Baik
$24 \leq \text{Jumlah skor} \leq 32$:Sangat baik

c. Validasi Media

Validasi media gerak melingkar beraturan meliputi 7 aspek penilaian. Hasil penilaian 7 aspek media gerak melingkar beraturan ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Validasi Media

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Tampilan media	3
2	Nilai ekonomis, kepraktisan, kemudahan penggunaan dan kemudahan memproduksi	4
3	Kesesuaian dengan indikator dan tujuan	4
4	Media dapat digunakan untuk berapa metode pembelajaran secara terintegrasi	3
5	Media dikembangkan dapat digunakan pada pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dasar dan terpadu	3
6	Isi yang dikandung pada setiap media	4
7	Isi LKS pada media yang dikembangkan	4
Jumlah Skor		25

Keterangan skor:	$0 \leq \text{Jumlah skor} < 7$:Tidak baik
	$7 \leq \text{Jumlah skor} < 14$:Kurang baik
	$14 \leq \text{Jumlah skor} < 21$:Baik
	$21 \leq \text{Jumlah skor} \leq 28$:Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4.5, ternyata jumlah skor keseluruhan hasil penilaian sebesar 25, skor yang diperoleh termasuk kriteria sangat baik (Lampiran 4). Secara keseluruhan validator media pembelajaran memberikan penilaian dengan kriteria sangat baik. Beberapa catatan dan saran diberikan sehubungan dengan tatatulis. *Pertama*, kesalahan terjadi kurang cermat dalam menggunakan tanda baca. *Kedua*, penulisan daftar pustaka terjadi beberapa kesalahan dan kekurangan.

Media gerak melingkar beraturan yang terdiri dari enam media untuk enam eksperimen gerak melingkar beraturan:

1) Media Pertama

Media pertama digunakan untuk mendapatkan bentuk lintasan pada gerak melingkar, periode dan frekuensi. Skema rangkaian media pertama ditunjukkan pada Gambar 4.3.



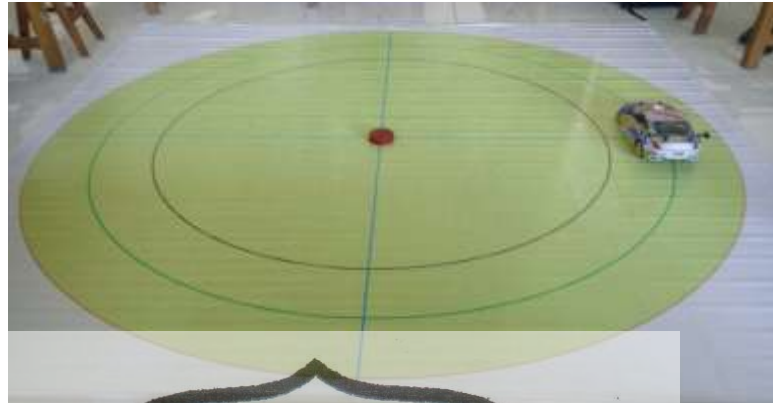
Gambar 4.3. Skema Media Pertama

Seperangkat alat untuk kegiatan ini adalah:

- a) Mobil mainan
- b) Tali panjang 200 cm.
- c) Papan tebal 2 cm, diameter 1,2 m.
- d) Poros pusat gerak, dibuat dari poros sepeda.
- e) Stopwatch.

Adapun media pertama yang sesungguhnya ditunjukkan pada Gambar 4.4.

commit to user



Gambar 4.4. Media Pertama

Mobil mainan dapat digerakkan sehingga melintas dalam bentuk lingkaran. Pengamatan terhadap gerak mobil yang bergerak sehingga peserta didik dapat mendeskripsikan gerak melingkar sebagai gerak yang memiliki lintasan berjarak sama dari suatu titik atau lintasan berbentuk lingkaran. Hasil pengamatan terhadap gerak mobil, peserta didik dapat mencatat waktu yang diperlukan satu putaran penuh yang disebut periode (T), selanjutnya peserta didik mengetahui periode, akhirnya peserta didik dapat mengetahui jumlah putaran persekon/frekuensi (f).

2) Media Kedua

Media kedua hampir sama dengan media pertama yang digunakan untuk menunjukkan bahwa gerak melingkar merupakan gerak dengan kecepatan sudut dan lajunya konstan. Seperangkat alat untuk kegiatan ini adalah:

- Mobil mainan massa 0,2 kg
- Tali panjang 60 cm.
- Papan tebal 1,5 cm, diameter 1,2 m.
- Poros pusat gerak, dibuat dari poros sepeda.
- Stopwatch.

Skema media kedua ditunjukkan pada Gambar 4.5



Gambar 4.5. Skema Media Kedua

Mobil mainan dapat digerakkan sehingga melintas dalam bentuk lingkaran (Gambar 4.6). Pengamatan terhadap gerak mobil dilakukan dalam sudut tempuh tertentu (yaitu kelipatan 90°), yaitu 0° , 90° , 180° , 270° dan 360° . Dalam pengamatan dicatat data besar sudut, besar jarak tempuh dan waktu tempuh. Pengamatan dan perhitungan gerak mobil oleh peserta didik sehingga peserta didik dapat mendeskripsikan gerak melingkar yang mempunyai kecepatan sudut dan kecepatan linier adalah tetap.



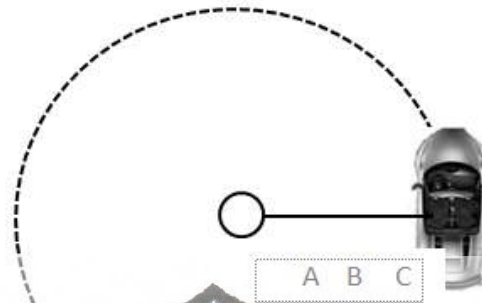
Gambar 4.6. Media Kedua

3) Media Ketiga

Media ketiga hampir sama dengan media pertama dan kedua, kemudian ditambahkan titik A, B dan C disepanjang jari-jari untuk diamati sehingga dapat membedakan kecepatan sudut dan kecepatan linier pada masing-masing titik.

commit to user

Skema media ketiga ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Skema Media Ketiga

Seperangkat alat untuk kegiatan ini adalah:

- Mobil mainan
- Tali panjang 60 cm, pada tali diberi titik A, B, C dengan menggunakan kertas ditempel pada tali.
- Papan tebal 1,5 cm, diameter 1,2 m.
- Poros pusat gerak, dibuat dari poros sepeda,
- Stopwatch.



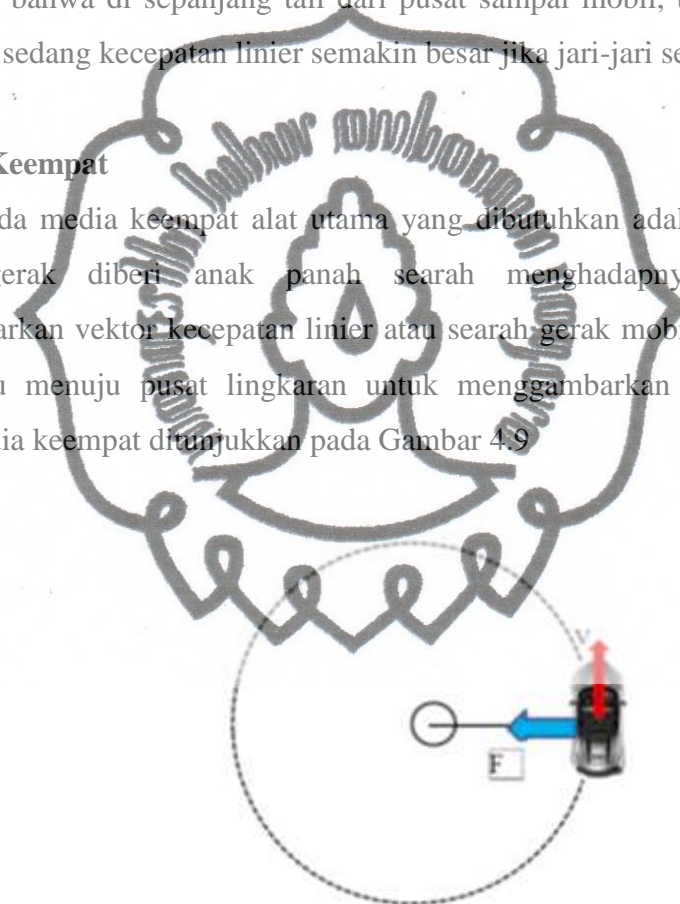
Gambar 4.8. Media Ketiga

Mobil mainan dapat digerakkan sehingga melintas dalam bentuk lingkaran (Gambar 4.8). Eksperimen ini digunakan untuk membedakan kecepatan

sudut dan kecepatan linier, dengan mengamati tiga titik di sepanjang garis antara pusat sampai mobil (misal dari dalam keluar A, B dan C). Waktu satu putaran (360° atau 2π radial) dapat dicatat sebagai data. Kecepatan sudut A, B dan C dihitung dengan cara membagi besar sudut yang ditempuh dengan waktu waktu yang diperlukan. Kecepatan linier A, B dan C diketahui dengan membagi besar jarak tempuh titik dengan waktu. Berdasarkan kedua data dapat diambil kesimpulan bahwa di sepanjang tali dari pusat sampai mobil, ternyata kecepatan sudut sama sedang kecepatan linier semakin besar jika jari-jari semakin besar.

4) Media Keempat

Pada media keempat alat utama yang dibutuhkan adalah mobil mainan yang bergerak diberi anak panah searah menghadapnya mobil untuk menggambarkan vektor kecepatan linier atau searah gerak mobil dan anak panah yang selalu menuju pusat lingkaran untuk menggambarkan gaya sentripetal. Skema media keempat ditunjukkan pada Gambar 4.9



Gambar 4.9. Skema Media Keempat

Seperangkat alat untuk kegiatan ini adalah:

- a) Mobil mainan
- b) Dua anak panah dari kertas tebal
- c) Tali panjang 60 cm.
- d) Papan tebal 1,5 cm, diameter 1,2 m.
- e) Poros pusat gerak, dibuat dari poros sepeda.

Media keempat ditunjukkan pada Gambar 4.10



Gambar 4.10. Media Keempat

Mobil mainan bergerak melingkar sehingga melintas dalam bentuk lingkaran. Mobil mainan diberi dua anak panah yang menggambarkan arah vektor v searah dengan arah Bergeraknya mobil. Arah vektor F dan a digambarkan dengan anak panah yang tegak lurus dengan v , dimana arah F selalu menuju ke pusat lingkaran. Kesulitan penggambaran vektor dapat diatasi dengan menggambar vektor pada setiap tempat misalnya kelipatan 90° .

Cara lain untuk mengetahui arah vektor kecepatan ditunjukkan dengan cara lain seperti Gambar 4.11.



Gambar 4.11. Selang Berbentuk Melingkar dengan Keluaran Air Lurus sebagai Gambaran Vektor v

Pada Gambar 4.11 adalah selang berbentuk lingkaran dengan beberapa lubang. Selang dialiri air sehingga air memancar keluar dari selang dengan

commit to user

kecepatan yang sama yang merepresentasikan kecepatan partikel yang bergerak melingkar.

5) Media Kelima

Media kelima digunakan sebagai alat eksperimen untuk menunjukkan bahwa gaya sentripetal dipengaruhi oleh massa, jari-jari dan kecepatan benda yang bergerak melingkar. Seperangkat alat untuk kegiatan ini adalah:



Gambar 4.12. Skema Media Kelima

- a) Mobil mainan
- b) Tali panjang 0,6 cm.
- c) Papan tebal 1,5 cm, diameter 1,2 m.
- d) Poros yang dibuat dari poros sepeda dan penumpu neraca panjang 15 cm.
- e) Neraca pegas dengan kekuatan ukur maksimum 5 N
- f) Stopwatch.



Gambar 4.13. Media Kelima

Mobil mainan bergerak dalam bentuk lingkaran. Pada sentral gerak di pasang pegas untuk mengukur gaya sentripetal yang bekerja pada tali yang diakibatkan oleh gerak mobil mainan (Gambar 4.13). Sentral gerak ditambah plat besi untuk menahan neraca pegas pada poros sentral agar supaya pegas tidak terseret oleh gerakan tali saat mobil bergerak melingkar. Besi menahan neraca berguna agar neraca tidak terseret oleh tali, neraca secara bebas tertarik oleh gerak mobil, sehingga gaya tarik tali mudah terukur oleh neraca pegas.



Gambar 4.14. Mobil Mainan Berputar dengan Menggunakan Sentral Gerak

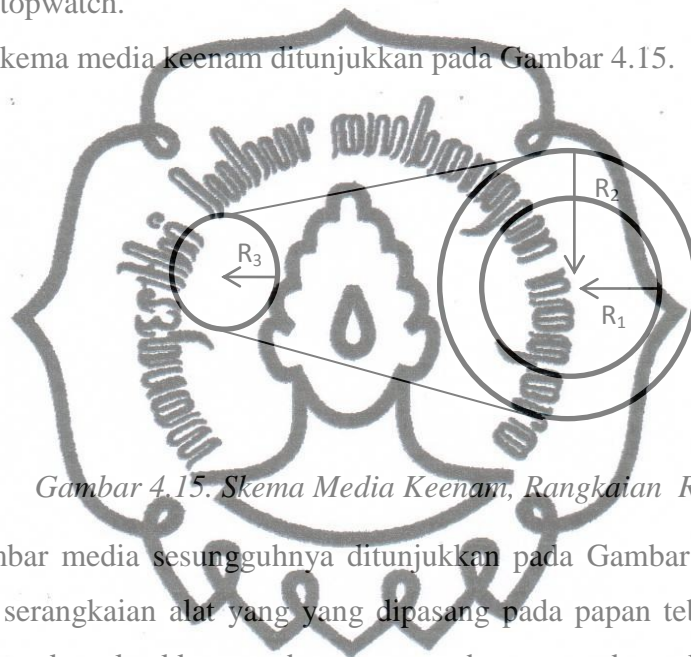
Gaya sentripetal dipengaruhi oleh massa, jari-jari tali, dan kecepatan. Untuk mengetahui hal tersebut dilaksanakan eksperimen dengan merubah satu diantara tiga besaran dan membuat tetap dua diantara tiga. Pertama, merubah massa dengan jari-jari dan kecepatan tetap. Kedua, merubah jari-jari dengan kecepatan dan massa tetap. Ketiga, merubah kecepatan dengan massa dan jari-jari tetap. Apabila diinginkan gerak mobil dengan jari-jari lingkaran yang besar maka digunakan alat sentral gerak. Papan diganti dengan menggunakan lantai yang datar, sentral gerak digunakan untuk memasang neraca pegas, sentral gerak ditunjukkan seperti Gambar 4.14.

6) Media Keenam

Media keenam digunakan sebagai alat eksperimen untuk mendapatkan prinsip rangkaian roda pada gerak melingkar. Peserta didik dapat menganalisis kecepatan sudut dan kecepatan linier pada roda sepusat dan yang dihubungkan tali. Seperangkat alat untuk kegiatan ini adalah:

- a) Papan tebal 1,5 cm dobel, panjang 120 cm, dan tinggi 60 cm.
- b) Poros pusat gerak, dibuat dari poros sepeda berjumlah 2 buah.
- c) Roda-roda; roda R_1 dengan jari-jari 15 cm yang sepusat roda R_2 yang jari-jari 20 cm, dan roda R_3 jari-jari 10 cm, tebal roda 1,5 cm.
- d) Tali penghubung roda 2 dan roda 3.
- e) Stopwatch.

Skema media keenam ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15. Skema Media Keenam, Rangkaian Roda-roda

Gambar media sesungguhnya ditunjukkan pada Gambar 4.16. Media ini merupakan serangkaian alat yang dipasang pada papan tebal dobel. Papan digunakan untuk meletakkan sumbu putar, sumbu putar sebanyak dua buah yaitu sumbu pada roda sepusat yang satu sumbu pada roda dihubungkan tali. Dua roda menyatu dibuat sepusat dengan jari-jari roda 1 ($R_1=15$ cm) dan roda 2 ($R_2=20$ cm) dua roda diberi warna beda supaya mudah diamati. Satu roda pada sumbu yang lain disebut roda 3 ($R_3=10$) cm, dimana salah satu roda (R_2) sepusat bisa dihubungkan dengan roda yang ketiga R_3 . Pada saat roda kedua digerakkan (misalnya 180°), roda satu (R_1) maupun roda tiga (R_3) dapat diamati besar perpindahannya. Perpindahan yang terjadi dicatat dengan mengambil selang waktu tertentu, dimana selang waktu yang diambil berapapun kesimpulannya sama, maka waktu diambil bebas asal peserta didik dengan mudah menghitung data yang didapat.



Gambar 4.16. Media Keenam

Pengamatan yang dilakukan dan data yang didapat dapat dihitung serta dapat diambil kesimpulan bahwa jika dua roda sepusat bergerak bersama dengan jari-jari yang berbeda didapat kecepatan sudut sama dan kecepatan linier berbeda tergantung jari-jari roda. Pengamatan roda yang dihubungkan tali dapat diambil kesimpulan bahwa jika dua roda dihubungkan tali dengan jari-jari berbeda didapatkan kesimpulan dimana kecepatan liniernya sama dan kecepatan sudutnya berbeda.

d. Validasi Instrumen Alat Evaluasi

Validasi instrumen alat evaluasi gerak melingkar beraturan dengan penilaian meliputi 7 aspek. Hasil penilaian 7 aspek ditunjukkan pada Tabel 4.6. Berdasarkan Tabel 4.6 ternyata jumlah skor keseluruhan sebesar 27, termasuk kriteria sangat baik (Lampiran 5). Validator alat penilaian memberikan penilaian terhadap alat evaluasi dengan kriteria sangat baik. Validator langsung memberikan saran supaya diterapkan di lapangan untuk uji coba. Anjuran validator langsung dapat dilakukan. Alat evaluasi diuji cobakan di SMA Muhammadiyah 1 Klaten kemudian hasilnya dianalisis dengan program *Quest* .

Pada tahap awal dihasilkan 30 item yang terdiri dari 18 item analisis dan 12 item evaluasi. Item diujikan pada 20 peserta didik yang telah belajar gerak melingkar dengan pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Jumlah 20 peserta didik sudah cukup melebihi jumlah minimal (Winter, 2013). Hasil tes dianalisis dengan menggunakan program *Quest*. Hasil

analisis menggunakan program quest (Lampiran 6). Pertimbangan kualitas item meliputi; reabilitas, nilai *infit*, *pt biserial*, nilai *disc* dan grafik taraf kesukaran. Kemudian merevisi item yang kurang baik pada option yang kurang berfungsi melalui *fokus group discussion*.

Tabel 4.6. Hasil Validasi Alat Evaluasi

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Kelengkapan kisi-kisi soal	4
2	Bahasa yang digunakan	
	1) Keterbacaan	4
	2) Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4
	3) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (singkat dan jelas)	4
3	Komponen kegrafisan	3
4	Kunci dan skor penilaian	4
5	Tampilan tes kemampuan yang diujikan	4
	Jumlah skor	27

Keterangan skor:

$0 \leq \text{Jumlah skor} < 7$:Tidak baik
$7 \leq \text{Jumlah skor} < 14$:Kurang baik
$14 \leq \text{Jumlah skor} < 21$:Baik
$21 \leq \text{Jumlah skor} \leq 28$:Sangat baik

Pertimbangan *infit* menghasilkan data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.7. Pada Tabel 4.7 merupakan hasil dengan pertimbangan nilai *infit*. Soal sejumlah 30 item yang memiliki nilai *infit* $> 1,30$ sebanyak 3 item, yang memiliki $0,70 \leq \text{nilai } \textit{infit} \leq 1,30$ sebanyak 23 item yang memiliki nilai *infit* $< 0,70$ sebanyak 4 item, sehingga dihasilkan sebanyak 23 item.

Tabel 4.7. Hasil Seleksi Soal dengan Pertimbangan Nilai *Infit*

No	Uraian	Jumlah soal	Keterangan
1	nilai <i>infit</i> $> 1,30$	3	dihilangkan
2	$0,70 \leq \text{nilai } \textit{infit} \leq 1,30$	23	diterima
3	nilai <i>infit</i> $< 0,70$	4	dihilangkan

Pertimbangan berikutnya adalah nilai *pt biserial*. Pertimbangan ini didapatkan item sesuai dengan Tabel 4.8. Pertimbangan *pt biserial* item yang diterima antara 0,30 sampai dengan 0,70. Berdasarkan Tabel 4.8 maka $0,30 \leq$ nilai *pt biserial* $\leq 0,70$ didapatkan sebanyak 18 item. Item yang memiliki nilai *pt biserial* $< 0,30$ sebanyak 5 item.

Tabel 4.8 Hasil Seleksi Soal dengan Pertimbangan Nilai *pt biserial*

No	Uraian	Jumlah soal	Keterangan
1	$0,30 \leq \text{nilai } pt \text{ biserial} \leq 0,70$	18	diterima
2	$\text{nilai } pt \text{ biserial} < 0,30$	5	ditolak

Pertimbangan berikutnya yaitu *nilai disc* antara 0,30 sampai dengan 0,70. *Nilai disc* hampir sama dengan *pt biserial*. Hasil pertimbangan *nilai disc* ternyata tidak ada perubahan dari hasil sebelumnya, didapatkan 18 item yang baik. Kesukaran soal ditunjukkan pada grafik taraf kesukaran soal. Pertimbangan kesulitan dan kemudahan ditunjukkan pada *hasil grafik program Quest*. Menurut hasil grafik program *Quest*, semakin ke atas maka semakin sulit dan semakin ke bawah semakin mudah. Jika pertimbangan grafik digunakan maka item yang di atas dan bawah dihilangkan tergantung kepentingan dan jumlah soal yang diinginkan. Hasil terakhir ternyata dari 30 item yang dikembangkan diperoleh 18 item yang baik. Item yang ada kekurangan mengenai option diperbaiki dengan menata ulang kalimat dan kata pada soal dan pilihan.

Pertimbangan yang lain yang digunakan yaitu validitas dan reabilitas. Validitas meliputi validitas isi, konstruk dan kriteria yang divalidasi oleh ahli evaluasi bergelar Doktor. Validator adalah ahli pada bidang evaluasi pembelajaran fisika di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Reabilitas yang digunakan yaitu reabilitas berdasarkan uji dengan program *quest*. Hasil reabilitas menurut program *quest* sebesar 0,87. Nilai reabilitas 0,87 maka item-item tersebut secara keseluruhan adalah realibel. Instrumen dan hasil pengembangan alat evaluasi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran (Lampiran 6).

3. Uji Lapangan Skala Terbatas

Uji lapangan dengan skala terbatas dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Sampel yang digunakan sebanyak 17 peserta didik. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan model yang telah dirancang dengan pendidik model Heru Siswanto, S.Pd pendidik fisika SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Hasil belajar siswa meliputi tiga aspek yaitu sikap, keterampilan, kemampuan analisis dan evaluasi. Aspek sikap dan keterampilan digunakan untuk mengetahui apakah pembelajaran dapat berjalan dengan baik atau tidak. Analisis data dilaksanakan secara kuantitatif dan kualitatif. SMA Muhammadiyah 1 Klaten termasuk kelompok bawah, dengan demikian jika pada kelompok bawah sudah dapat dilaksanakan pembelajaran maka pada kelompok sedang dan kelompok atas dapat dilaksanakan dengan baik.

a. Hasil Penilaian Aspek Sikap pada Uji Lapangan Skala Terbatas

Aspek sikap yang diamati (Lampiran 6) meliputi sepuluh item yaitu; 1) ingin tahu, 2) kerjasama/kolaborasi, 3) sopan, 4) aktif, 5) tanggung jawab, 6) tekun, 7) demokratis, 8) jujur, 9) disiplin, 10) sabar. Hasil penilaian aspek sikap dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Penilaian Aspek Sikap pada Uji Terbatas

No	Aspek Sikap	Rata-rata	Stan-Dev	Maksimum	Minimum
1	Ingin tahu	3,70	0,46	4	3
2	Kerjasama	3,81	0,40	4	3
3	Sopan	3,83	0,38	4	3
4	Aktif	3,84	0,37	4	3
5	Tanggung Jawab	3,79	0,41	4	3
6	Tekun	3,78	0,42	4	3
7	Demokrasi	3,86	0,35	4	3
8	Jujur	3,75	0,43	4	3
9	Disiplin	3,75	0,45	4	3
10	Sabar	3,71	0,45	4	3

Keterangan Skor:

$0 \leq \text{Jumlah skor} < 1,0$:Kurang baik
$1,0 \leq \text{Jumlah skor} < 2,0$:Cukup
$2,0 \leq \text{Jumlah skor} < 3,0$:Baik
$3,0 \leq \text{Jumlah skor} \leq 4,0$:Sangat baik

b. Hasil Belajar Aspek Keterampilan pada Uji Lapangan Skala Terbatas

Aspek keterampilan yang dinilai (Lampiran 6) ada sepuluh item yakni; 1) menyeting alat, 2) menulis tujuan, 3) berhipotesis, 4) menggunakan alat, 5) mengamati, 6) mencatat data, 7) menganalisis data, 8) berdiskusi dan *circle share*, 9) presentasi dan diskusi, 10) menyimpulkan. Hasil penilaian aspek keterampilan uji lapangan skala terbatas pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Hasil Penilaian Aspek Keterampilan pada Uji Terbatas

No	Aspek Keterampilan	Rata-rata	Stan-Dev	Maksimum	Minimum
1	Menyeting alat	3,55	0,51	4	3
2	Menulis tujuan	3,45	0,51	4	3
3	Berhipotesis	3,65	0,49	4	3
4	Menggunakan alat	3,60	0,50	4	3
5	Mengamati	3,50	0,51	4	3
6	Mencatat data	3,45	0,51	4	3
7	Menganalisis data	3,50	0,51	4	3
8	Berdiskusi dan <i>circle share</i>	3,65	0,49	4	3
9	Presentasi dan diskusi	3,60	0,50	4	3
10	Menyimpulkan	3,55	0,51	4	3

Keterangan Skor:

$0 \leq \text{Jumlah skor} < 1,0$:Kurang baik
$1,0 \leq \text{Jumlah skor} < 2,0$:Cukup
$2,0 \leq \text{Jumlah skor} < 3,0$:Baik
$3,0 \leq \text{Jumlah skor} \leq 4,0$:Sangat baik

c. Kemampuan Analisis dan Evaluasi pada Uji Lapangan Skala Terbatas

Hasil tes pada uji lapangan skala terbatas ditunjukkan pada Tabel 4.11.

commit to user

Berdasarkan Tabel 4.11 ternyata jumlah peserta sebanyak 17 peserta didik, kemampuan analisis skor rata-rata 19,9, nilai minimum 15 dan nilai maksimum 27. Skor kemampuan analisis dengan kriteria baik. Kemampuan analisis skor rata-rata 13,25, nilai minimum 10 dan nilai maksimum 18. Skor kemampuan evaluasi dengan kriteria baik (Lampiran 7).

Tabel 4.11. Hasil Penilaian Kemampuan Analisis dan Evaluasi

No	Uraian	Skor kemampuan analisis	Skor kemampuan evaluasi
1	Jumlah sampel	20	20
2	Rata-rata	19,9	13,25
3	Standar deviasi	3,86	2,46
4	Capaian skor minimum	15	10
5	Capaian skor maksimum	27	18
6	Skor maksimum	27	18

Keterangan skor:

Kemampuan Analisis	Kemampuan Evaluasi	Kriteria
$0 \leq \text{Jumlah skor} < 7$	$0 \leq \text{Jumlah skor} < 4$:Kurang baik
$7 \leq \text{Jumlah skor} < 13$	$4 \leq \text{Jumlah skor} < 9$:Cukup
$13 \leq \text{Jumlah skor} < 19$	$9 \leq \text{Jumlah skor} < 13$:Baik
$19 \leq \text{Jumlah skor} \leq 27$	$13 \leq \text{Jumlah skor} \leq 18$:Sangat baik

Beberapa catatan didapatkan setelah uji lapangan skala terbatas. Pertama, pelaksanaan *circle share* belum maksimal karena diskusi ini belum biasa dilakukan, kecuali itu waktu untuk menyelesaikan eksperimen juga tidak sama. Pengatasan masalah tersebut dilaksanakan dengan memberikan bimbingan lebih banyak pada eksperimen yang perlu waktu cukup banyak. Kedua, terjadi kesulitan dalam memperbanyak hasil eksperimen setiap kelompok sebagai bahan *share* dengan kelompok lain. Penggandaan LKPD dengan cepat dilaksanakan dengan menyediakan print digunakan untuk memperbanyak hasil eksperimen. Hasil ini dibagikan kepada kelompok lain agar kelompok lain memberikan masukan dan tambahan. Ketiga, terlalu lama untuk menseting alat sehingga memakan waktu, untuk mengatasi dengan cara *commit to user* mempersiapkan alat lebih dulu pada setiap

kelompok dan mendahulukan bimbingan pada kelompok yang melakukan eksperimen relatif sulit.

4. Kepraktisan Model pada Uji Skala Luas

Uji lapangan skala luas dilaksanakan di tiga SMA yaitu; SMAN 1 Boyolali (kelompok atas), SMAN Karangpandan (kelompok tengah) dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten (kelompok bawah), pembagian kelompok berdasarkan capaian hasil UN pada sekolah yang bersangkutan. Setiap sekolah diambil 2 kelas satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen digunakan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity*. Kelompok kontrol digunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan media virtuil dengan diskusi.

Kepraktisan model diketahui dari keterlaksanaan model, keterlaksanaan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), kemenarikan model, capaian aspek keterampilan, dan aspek sikap. Penjelasan hasil kepraktisan model yang dikembangkan diuraikan sebagai berikut:

a. Keterlaksanaan Model PBL-CS

Keterlaksanaan model dari tiga sekolah yang pertama digunakan pada uji skala luas dilakukan dengan penilaian keterlaksanaan sintak model. Fase model pembelajaran terdiri dari lima fase (Lampiran 14 halaman 401- 410) yakni; 1) *Describe the problem*, 2) *Organize students*, 3) *Guide the investigation*, 4) *Circle share, develop, and present the results*, 5) *Analyze and evaluate*. Setiap item dengan skor maksimum 4. Jumlah Skor maksimum dari kelima fase sebesar 20. Skor hasil penilaian model ditunjukkan pada Tabel 4.12. Berdasarkan Tabel 4.12 ternyata pada SMAN 1 Boyolali skor 17, SMAN 1 Karangpandan skor 19 dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten skor 18 ketiga sekolah ternyata dengan kriteria sangat baik (Lampiran 14)

Tabel 4.12. Hasil Penilaian Keterlaksanaan Model Pembelajaran

No	Sekolah	Skor	Kriteria
1	SMA N 1 Boyolali	17	Sangat baik
2	SMA N Karangpandan	19	Sangat baik
3	SMA Muhammadiyah 1 Klaten	18	Sangat baik

Keterangan skor:

Jumlah skor ≤ 5	Pembelajaran tidak berjalan
$5 < \text{Jumlah skor} \leq 10$	Pembelajaran berjalan kurang baik
$10 < \text{Jumlah skor} \leq 15$	Pembelajaran berjalan dengan baik
$15 < \text{Jumlah skor} \leq 20$	Pembelajaran berjalan sangat baik

b. Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Keterlaksanaan RPP dari tiga sekolah yang kedua digunakan uji skala luas dilakukan dengan penilaian keterlaksanaan pembelajaran melalui keterlaksanaan RPP. Fase model pembelajaran (Lampiran 14) terdiri dari tiga fase utama yaitu pembukaan, inti dan penutup. Fase inti terdiri dari penguasaan materi pelajaran, penerapan pendekatan, pemanfaatan sumber belajar dan media, keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Jumlah keseluruhan ada sejumlah 6 sub fase, setiap sub fase ada lima item, dengan skor maksimum 5 setiap item. Jumlah skor total maksimum sebesar 120. Skor hasil penilaian model ditunjukkan pada Tabel 4.13. Berdasarkan Tabel 4.13 ternyata pada SMAN 1 Boyolali skor 104, SMAN 1 Karangpandan skor 106 dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten skor 106 dengan kriteria sangat baik (Lampiran 14).

Tabel 4.13. Hasil Penilaian Keterlaksanaan RPP

No	Sekolah	Skor	Kriteria
1	SMA N 1 Boyolali	104	Sangat baik
2	SMA N Karangpandan	106	Sangat baik
3	SMA Muhammadiyah 1 Klaten	106	Sangat baik

Keterangan skor:	$96 < \text{Jumlah skor} \leq 120$:Sangat Baik
	$72 < \text{Jumlah skor} \leq 96$:Baik
	$48 < \text{Jumlah skor} \leq 72$:Cukup
	$24 < \text{Jumlah skor} \leq 48$:Kurang
	$\text{Jumlah skor} \leq 24$:Sangat Kurang

c. Kemenarikan Model *PBL-CS*

Kemenarikan model dari tiga sekolah pada uji skala luas diketahui dengan observasi kemenarikan model menurut peserta didik. Fase model pembelajaran terdiri dari lima fase yakni; 1) *Describe the problem*, 2) *Organize students*, 3) *Guide the investigation*, 4) *Circle share, develop, and present the results*, 5) *Analyze and evaluate*. Setiap fase dengan skor maksimum 4. Jumlah skor maksimum 20. Skor hasil observasi kemenarikan model ditunjukkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14. Hasil Penilaian Kemenarikan Model Pembelajaran

No	Sekolah	Skor	Kriteria
1	SMA N 1 Boyolali	3,23	Menarik
2	SMA N Karangpandan	3,32	Sangat menarik
3	SMA Muhammadiyah 1 Klaten	3,45	Sangat menarik

Keterangan skor:

$1,00 \leq \text{Jumlah skor} < 1,75$:Tidak menarik
$1,75 \leq \text{Jumlah skor} < 2,50$:Cukup menarik
$2,50 \leq \text{Jumlah skor} < 3,25$:Menarik
$3,25 \leq \text{Jumlah skor} \leq 4,00$:Sangat menarik

Berdasarkan Tabel 4.14 ternyata pada SMAN 1 Boyolali skor 3,23 dengan kriteria menarik, SMAN 1 Karangpandan skor 3,32 dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten skor 3,45 dengan kriteria sangat menarik (Lampiran 17).

d. Hasil Penilaian Aspek Keterampilan

Aspek keterampilan yang dinilai ada sepuluh item (Lampiran 6) yakni;1) menyeting alat, 2) menulis tujuan, 3) berhipotesis, 4) penggunaan alat, 5) mengamati, 6) mencatat data, 7) menganalisis data, 8) berdiskusi dan *circle share*, 9) presentasi dan diskusi, 10) menyimpulkan. Hasil belajar aspek keterampilan dari tiga sekolah ditunjukkan pada Tabel 4.15. (Lampiran 16).

Tabel 4.15. Hasil Penilaian Aspek Keterampilan pada Uji Luas

No	Aspek Keterampilan	Rata-rata	Stan-Dev	Maksimum	Minimum
1	Menyeting alat	3,71	0,45	4	3
2	Menulis tujuan	3,82	0,39	4	3
3	Berhipotesis	3,70	0,46	4	3
4	Menggunakan alat	3,74	0,44	4	3
5	Mengamati	3,73	0,45	4	3
6	Mencatat data	3,83	0,38	4	3
7	Menganalisis data	3,77	0,43	4	3
8	Berdiskusi dan <i>circle share</i>	3,77	0,43	4	3
9	Presentasi dan diskusi	3,81	0,40	4	3
10	Menyimpulkan	3,79	0,41	4	3

Keterangan Skor:	$0 \leq \text{Jumlah skor} < 1,0$:Kurang baik
	$1,0 \leq \text{Jumlah skor} < 2,0$:Cukup
	$2,0 \leq \text{Jumlah skor} < 3,0$:Baik
	$3,0 \leq \text{Jumlah skor} \leq 4,0$:Sangat baik

e. Hasil Penilaian Aspek Sikap

Aspek sikap yang diamati (Lampiran 15) meliputi sepuluh item yaitu; 1) ingin tahu, 2) kerjasama/kolaborasi, 3) sopan, 4) aktif, 5) tanggung jawab, 6) tekun, 7) demokratis, 8) jujur, 9) disiplin, 10) sabar. Hasil penilaian aspek sikap ditunjukkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16. Hasil Penilaian Aspek Sikap pada Uji Luas

No	Aspek Sikap	Rata-rata	Stan-Dev	Maksimum	Minimum
1	Ingin tahu	3,70	0,46	4	3
2	Kerjasama	3,81	0,40	4	3
3	Sopan	3,83	0,38	4	3
4	Aktif	3,84	0,37	4	3
5	Tanggung Jawab	3,79	0,41	4	3
6	Tekun	3,78	0,42	4	3
7	Demokrasi	3,86	0,35	4	3
8	Jujur	3,75	0,43	4	3
9	Disiplin	3,71	0,45	4	3
10	Sabar	3,71	0,45	4	3

Keterangan Skor:

$0 \leq \text{Jumlah skor} < 1,0$:Kurang baik
$1,0 \leq \text{Jumlah skor} < 2,0$:Cukup
$2,0 \leq \text{Jumlah skor} < 3,0$:Baik
$3,0 \leq \text{Jumlah skor} \leq 4,0$:Sangat baik

Penilaian aspek sikap dan keterampilan dilakukan saat pembelajaran. Penilaian aspek keterampilan pada saat peserta didik bereksperimen dan hasil kerja peserta didik (LKPD). Hasil penilaian aspek sikap dan aspek keterampilan tidak digunakan untuk analisis lebih lanjut, tetapi hanya untuk mengetahui apakah pembelajaran terlaksana dengan baik atau tidak.

5. Keefektifan Model pada Uji Skala Luas

Ketercapaian kemampuan analisis dan evaluasi awal peserta didik diketahui melalui hasil skor *pre-test* pada kelompok eksperimen dan kontrol. Penilaian kemampuan analisis dan evaluasi berikutnya melalui *post-test*. Hasil Penilaian *post-test* kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dianalisis menggunakan *Manova Test*.

a. Kemampuan Analisis

Kemampuan analisis merupakan kemampuan dalam kegiatan memecah material menjadi bagian penyusunnya dan menentukan bagaimana bagian-bagiannya saling berhubungan satu sama lain dan dengan keseluruhan struktur. Kemampuan kategori dan proses pengetahuan meliputi tiga kategori (Tabel 4.17), yaitu; 1) Membedakan dengan sebutan lain mendiskriminasi dan memfokuskan. 2) Mengorganisir disebut juga menemukan koherensi dan mengintegrasikan. 3) Mengatribusi atau dekonstruksi yaitu menentukan sudut pandang, namun pada penilaian ini tidak termasuk mengatribusi. Kemampuan analisis peserta didik diketahui melalui uraian alasan jawaban peserta didik pada lembar jawab. Skor kemampuan analisis mengacu pada kategori *analyze* dan proses kognitif Anderson (Anderson, 2001) seperti pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17. *Categories dan Cognitive Process pada Kemampuan Analisis (Anderson, 2001)*

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

Hasil kemampuan analisis diperoleh melalui *pre-test* dan *post-test*. Jawaban peserta didik berupa pilihan jawaban yang benar dan alasan jawaban digunakan level 1 sampai dengan level 4. Nilai kemampuan analisis diketahui melalui jumlah skor jawaban peserta didik. Skor kemampuan analisis, kategori proses kognitif oleh Anderson (2001) ditunjukkan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18. *Level, Kategori dan Proses Kognitif pada Kemampuan Analisis*

Level	Proses Kognitif	Skor
Level 1	Tidak mampu melakukan	0
Level 2	Melakukan <i>differentiating</i> dengan tepat	1
Level 3	Melakukan <i>differentiating</i> dan <i>organizing</i> kurang tepat	2
Level 4	Melakukan <i>differentiating</i> dan <i>organizing</i> dengan tepat	3

Soal yang diberikan kepada peserta didik sebanyak 15 soal (contoh soal pada Lampiran 6 halaman 324). Sembilan soal mengenai kemampuan analisis yaitu soal no 2,3,4,5,7,8,10,13,15. Contoh jawaban peserta didik mengenai soal yang berhubungan dengan soal kemampuan analisis ditunjukkan seperti pada penyelesaian soal gerak melingkar beraturan soal no 4, 5, dan 15.

1) Proses Analisis Soal Nomor 4

Proses analisis soal nomor 4 adalah sebagai berikut:

- a) Memfokuskan untuk mengamati bentuk lintasan dari dua benda yang sedang bergerak kemudian memfokuskan kesamaan besaran dari dua benda yang bergerak yaitu kecepatan benda.

- b) Membedakan diameter lintasan masing-masing benda, diameter lintasan benda kedua merupakan setengah dari diameter lintasan benda pertama.
- c) Mengintegrasikan antara konsep gaya dengan perbedaan diameter lintasan.

Pada Gambar 4.17 contoh jawaban soal no 4, peserta didik memilih jawaban dengan benar dan memberi alasan dengan benar dan sempurna, peserta didik menguasai konsep yang dipelajari dengan baik. Peserta didik mampu memfokuskan bentuk lintasan dan membedakan diameter lintasan. Peserta didik mampu mengintegrasikan hubungan antar diameter, jari-jari lintasan atau diameter dengan kecepatan dan gaya.

The image shows a handwritten student answer for question 4. The student has written the following:

$V_1 = V_2$ maka yang menentukan F (jari $=$).

"jika jari bertambah maka sentrifugal akan berkurang"

$\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{2}{0,5}$ $F_1 : R_1 = R_2$ berbanding terbalik dg F

maka, $F_1 : F_2 = 1 : 2$

maka, F yang diperlukan oleh V_2 adalah 2 kali F_1

Gambar 4.17. Contoh Uraian Jawaban Peserta Didik Soal No 4

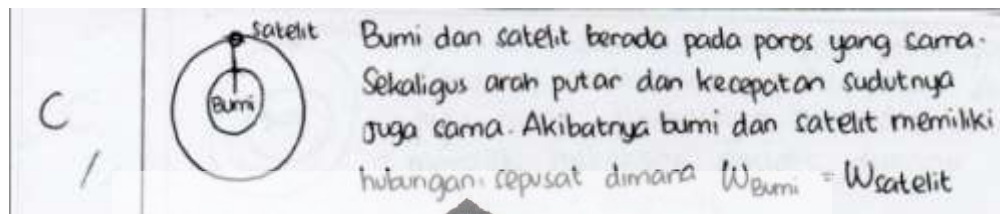
2) Proses Analisis Soal Nomor 5

Proses analisis soal nomor 5 adalah sebagai berikut;

- a) Memfokuskan peristiwa satelit dapat beredar di sekitar bumi.
- b) Membedakan antara peran kecepatan sudut dan kecepatan linier kemudian memikirkan yang berperan sehingga satelit tetap berada di tempatnya jika dilihat dari bumi.
- c) Mengintegrasikan konsep roda sepusat dengan peristiwa beredarnya satelit.

Pada gambar 4.18 sebagai contoh uraian jawaban peserta didik no 5, peserta didik memilih jawaban dengan benar dan memberi alasan dengan benar dan sempurna, peserta didik menguasai konsep yang dipelajari dengan baik. Peserta didik mampu memfokuskan permasalahan tentang peredaran satelit, mampu membedakan lintasan perputaran bumi dan satelit. Selanjutnya peserta

didik mampu mengintegrasikan dan menentukan hubungan antara kecepatan sudut, letak satelit dan prinsip roda sepusat.

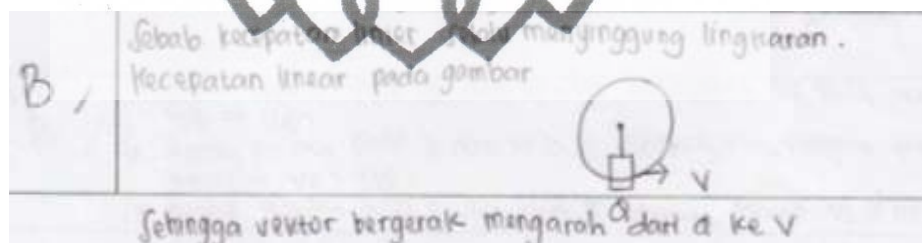


Gambar 4.18. Contoh Uraian Jawaban Peserta Didik Soal No 5

3) Proses Analisis Soal Nomor 15

Proses analisis soal nomor 15 adalah sebagai berikut:

- Menfokuskan perhatian pada Gambar 15.1, memfokuskan pada arah gerak benda berdasarkan penjelasan Gambar 15.1.
- Membedakan posisi benda dan arah kecepatan linier pada setiap titik.
- Mengintegrasikan dan menentukan hubungan gambar vektor dengan peristiwa pada percobaan arah kecepatan linier.



Gambar 4.19. Contoh Uraian Jawaban Peserta Didik Soal No 15

Pada Gambar 4.19 merupakan contoh uraian jawaban peserta didik no 15, peserta didik memilih jawaban dengan benar dapat memberikan alasan dengan sangat baik dan benar. Peserta didik mampu memfokuskan bentuk lintasan benda dan mampu membedakan arah vektor kecepatan pada saat benda pada titik tertentu. Peserta didik mampu mengintegrasikan dan menentukan hubungan antara arah vektor dengan garis singgung.

b. Kemampuan Evaluasi

Kemampuan evaluasi merupakan kemampuan membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar dengan kemampuan kategori dan proses pengetahuan meliputi memeriksa dan mengkritisi (Anderson, 2001). Memeriksa yaitu mendeteksi inkonsistensi dalam suatu proses dan menguji yaitu mendeteksi kesesuaian prosedur untuk masalah tertentu sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Kemampuan evaluasi berdasarkan kategori dan proses kognitif ditunjukkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19. *Categories and Cognitive Process (Anderson, 2001)*

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

Kemampuan evaluasi peserta didik diketahui melalui uraian alasan jawaban peserta didik pada lembar jawab. Skor kemampuan evaluasi mengacu pada kategori *evaluate* dan proses kognitif Anderson (2001) seperti pada Tabel 4.20. Skor kemampuan evaluasi digunakan level 1 sampai dengan level 4.

Tabel 4.20. *Level, Kategori dan Proses Kognitif Kemampuan Evaluasi*

Level	Proses Kognitif	Skor
Level 1	Tidak mampu melakukan <i>checking</i>	0
Level 2	Melakukan <i>checking</i> dengan tepat	1
Level 3	Melakukan <i>checking</i> dan <i>critiquing</i> kurang tepat	2
Level 4	Melakukan <i>checking</i> dan <i>critiquing</i> dengan tepat	3

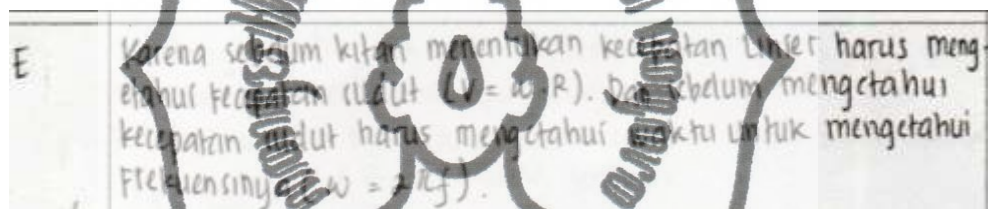
Hasil kemampuan evaluasi didapatkan melalui *pre-test* dan *post-test*. Jawaban peserta didik berupa pilihan jawaban yang benar dan alasan jawaban. Nilai kemampuan evaluasi diketahui melalui jumlah skor jawaban peserta didik. Skor kemampuan evaluasi, kategori proses kognitif oleh Anderson (2001) ditunjukkan pada Tabel 4.20. Soal yang diberikan kepada peserta didik sebanyak 15 soal (Lampiran 6). Enam soal mengenai kemampuan evaluasi yaitu no 1, 6,

9,11, 12 dan 14. Berikut ditunjukkan contoh jawaban peserta didik mengenai kemampuan evaluasi pada soal 1,6, dan 14 (Lampiran 13).

1) Proses Evaluasi Soal Nomor 1

Proses evaluasi soal nomor 1 adalah sebagai berikut;

- Memperhatikan Tabel 1.1, kemudian mendeteksi data hasil eksperimen yang berisi empat kolom yakni; kolom perpindahan, waktu, kecepatan sudut dan kecepatan linier
- Mengkritisi urutan percobaan pada jawaban sehingga dapat memutuskan benar atau salah berdasarkan Tabel 1.1

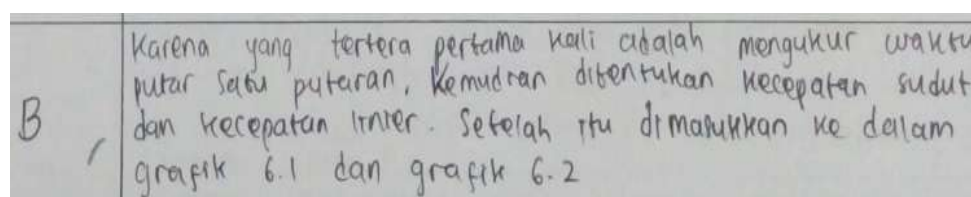


Gambar 4.20. Contoh Uraian Jawaban Peserta Didik Soal No 1

2) Proses Evaluasi Soal Nomor 6

Proses evaluasi soal nomor 6 adalah sebagai berikut;

- Mendeteksi gambar 6.1 dan grafik, keduanya merupakan peristiwa percobaan gerak melingkar beraturan yaitu grafik kecepatan sudut dan kecepatan linier.
- Mengkritisi pernyataan pada soal kemudian memutuskan kebenaran pernyataan hubungan antara data percobaan dengan kedua grafik.

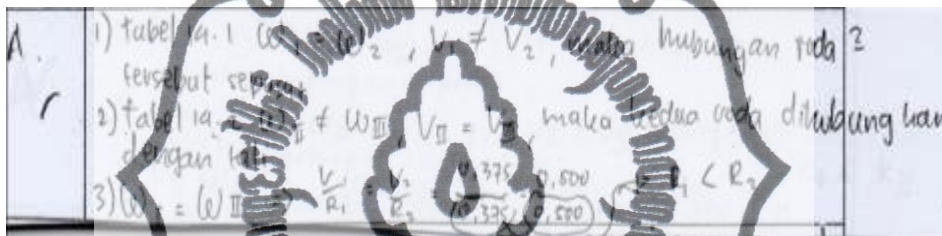


Gambar 4.21. Contoh Uraian Alasan Jawaban Peserta Didik No 6

3) Proses Evaluasi Soal Nomor 14

Proses evaluasi soal nomor 14 adalah sebagai berikut;

- Mendeteksi dengan cermat Tabel 14.1 data hasil eksperimen yang berisi empat kolom yaitu; kolom perpindahan, waktu, kecepatan sudut dan kecepatan linier.
- Mengkritisi pernyataan pada jawaban sehingga dapat memutuskan benar atau salah hubungan antar kolom grafik 14.1 dan 14.2.



Gambar 4.22. Contoh Alasan Jawaban Peserta Didik No 14

Hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diuraikan seperti berikut ini:

a) Hasil *Pre-test* Kemampuan Analisis dan Evaluasi pada Uji Skala Luas

Hasil *pre-test* kemampuan analisis ditunjukkan pada Tabel 4.21. Berdasarkan Tabel 4.21

Tabel 4.21. Hasil *Pre-test* Kemampuan Analisis

No	Uraian	Nilai kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah peserta didik	77	77
2	Rerata	16,81	16,83
3	Standar deviasi	3,96	3,89
4	Minimum	7	7
5	Maximum	25	25

Kelompok eksperimen ternyata sejumlah 77 peserta didik, rerata 16,81, standar deviasi 3,96, minimum 7 maksimum 25. Kelompok kontrol sejumlah 77 peserta didik, rerata 16,83, standar deviasi 3,89, minimum 25 maksimum 25 (Lampiran 10).

Hasil *pre-test* kemampuan evaluasi ditunjukkan pada Tabel 4.22. Berdasarkan Tabel 4.22. Kelompok eksperimen ternyata sejumlah 77 peserta didik, rerata 11,03, standar deviasi 2,38, minimum 5 maksimum 18. Kelompok kontrol sejumlah 77 peserta didik, rerata 11,05, standar deviasi 3,89, minimum 5 maksimum 18 (Lampiran 10).

Tabel 4.22. Hasil *Pre-test* Kemampuan Evaluasi

No	Uraian	Nilai kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah peserta didik	77	77
2	Rerata	11,03	11,05
3	Std. deviasi	2,38	2,23
4	Minimum	5	5
5	Maximum	16	16

Untuk mengetahui konsisi awal apakah pada peserta didik pada kelompok eksperimen dan kontrol seimbang atau tidak maka digunakan uji beda hasil *pre-test* kemampuan analisis demikian juga kemampuan evaluasi.

1) Uji Normalitas *Pre-test*

Hasil *pre-test* kemampuan analisis dilakukan uji normalitas untuk menentukan langkah uji beda dua rata-rata pada tahap selanjutnya. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Tabel 4.23. Berdasarkan Tabel 4.23 ternyata nilai signifikansi kemampuan analisis pada kelompok kelas eksperimen dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,265 dan kelas kontrol dengan nilai 0,356. Data kelompok eksperimen terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05. Data kelompok kontrol terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05 (Lampiran 10).

commit to user

Tabel 4.23. Uji Normalitas Pre-test Kemampuan Analisis

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Eksperimen	0,091	77	0,177	0,980	77	0,265
Kontrol	0,096	77	0,074	0,982	77	0,356

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil *pre-test* kemampuan evaluasi dilakukan uji normalitas untuk menentukan langkah uji beda dua rata-rata pada tahap selanjutnya. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24. Uji Normalitas Pre-test Kemampuan Evaluasi

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Eksperimen	0,089	77	0,200*	0,973	77	0,100
Kontrol	0,100	77	0,053	0,969	77	0,058

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 4.24, ternyata nilai signifikansi kemampuan evaluasi pada kelompok kelas eksperimen dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,100 dan kelas kontrol dengan nilai 0,058. Data kelompok eksperimen terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05. Data kelompok kontrol terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05 (Lampiran 10).

2) Uji Homogenitas Hasil Pre-test

Homogenitas hasil *pre-test* diketahui dengan dilakukan uji homogenitas data. Uji homogenitas data ditunjukkan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25. Hasil Uji Homogenitas Pre-test Kemampuan Analisis dan Evaluasi
Test of Homogeneity of Variances

Kemampuan	Nilai Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Analisis	0,005	1	152	0,943
Evaluasi	0,116	1	152	0,734

Berdasarkan Tabel 4.25. hasil uji homogenitas kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi ternyata besarnya nilai signifikansi sebesar 0,943 dan 0,734 nilai signifikansi *Levene statistic* lebih besar dari 0,05 maka data homogen (Lampiran 8).

3) Uji Beda Hasil Pre-test dengan Independent-Test

Hasil analisis data uji normalitas dan homogenitas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ternyata semua data terdistribusi normal dan homogen, maka uji beda antara dua kelompok menggunakan analisis *Independent Test* (Lampiran 8) ditunjukkan pada Tabel 4.26. Berdasarkan Tabel 4.26. jumlah sampel kelompok eksperimen sebesar 77 dan kelompok kontrol sebesar 77 peserta didik. Rerata skor *pre-test* kemampuana analisis kelompok eksperimen sebesar 16, 81 dan rerata skor kelompok kontrol sebesar 16,83. Berdasarkan Tabel 4.26 ternyata hasil *pre-test* kemampuan analisis *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,967. Kedua rerata adalah tidak ada perbedaan secara singifikan.

Tabel 4.26. Hasil Uji Rerata Pre-test

Uraian	Kemampuan Analisis	Kemampuan Evaluasi
Jumlah	77	77
Eksperimen	16,81	11,03
Kontrol	16,83	11,05
Sign	0,967	0,944

Berdasarkan Tabel 4.26 jumlah sampel kelompok eksperimen sebesar 77 dan kelompok kontrol sebesar 77 peserta didik. Rerata skor *pre-test* kemampuana evaluasi kelompok eksperimen sebesar 11,03 dan rerata skor kelompok kontrol

sebesar 11,05. Berdasarkan Tabel 4.26 ternyata hasil *pre-test* kemampuan evaluasi *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,944. Kedua rerata adalah tidak ada perbedaan secara signifikan.

b) Hasil *Post-test* Kemampuan Analisis dan Evaluasi pada Skala Luas

Hasil *pot-test* kemampuan analisis ditunjukkan pada Tabel 4.27. Berdasarkan Tabel 4.27 pada kelompok eksperimen ternyata sejumlah 77 peserta didik, rerata 19,62, standar deviasi 3,74, minimum 10 maksimum 27. Kelompok kontrol sejumlah 77 peserta didik, rerata 18,13, standar deviasi 3,85, minimum 8 maksimum 27 (Lampiran 10).

Tabel 4.27. Hasil Post-test Kemampuan Analisis

No	Uraian	Nilai kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah peserta didik	77	77
2	Rerata	19,62	18,13
3	Std. deviasi	3,74	3,85
4	Minimum	10	8
5	Maximum	27	27

Hasil *post-test* kemampuan evaluasi ditunjukkan pada Tabel 4.28. Berdasarkan Tabel 4.28 pada kelompok eksperimen ternyata sejumlah 77 peserta didik, rerata 13,05, standar deviasi 2,42, minimum 7 maksimum 18. Kelompok kontrol sejumlah 77 peserta didik, rerata 12,17, standar deviasi 3,89, minimum 5 maksimum 18 (Lampiran 10).

Tabel 4.28. Hasil Post-test Kemampuan Evaluasi

No	Uraian	Nilai kelompok	
		Eksperimen	Kontrol
1	Jumlah peserta didik	77	77
2	Rerata	13,05	12,17
3	Std. deviasi	2,42	2,37
4	Minimum	7	6
5	Maximum	18	17

Perbedaan capaian hasil *post-test* kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik pada kelompok eksperimen dan kontrol digunakan Uji Manova. Penggunaan Uji Manova diawali dengan uji normalitas dan homogenitas.

1) Uji Normalitas *Post-test*

Hasil *post-test* kemampuan analisis perlu diadakan uji normalitas untuk menentukan langkah uji beda dua rata-rata pada tahap selanjutnya. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29. Uji Normalitas *Post-test* Kemampuan Analisis

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	0,084	77	0,200*	0,977	77	0,174
Kontrol	0,099	77	0,059	0,982	77	0,361

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 4.29 ternyata nilai signifikansi kemampuan analisis pada kelompok kelas eksperimen dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,174 dan kelas kontrol dengan nilai 0,361. Data kelompok eksperimen terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05. Data kelompok kontrol terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05 (Lampiran 10).

Hasil *post-test* kemampuan evaluasi perlu diadakan uji normalitas untuk menentukan langkah uji beda dua rata-rata pada tahap selanjutnya. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Tabel 4.30. Berdasarkan Tabel 4.30 ternyata nilai signifikansi kemampuan analisis pada kelompok eksperimen dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,080 dan kelompok kontrol dengan nilai 0,079. Data kelompok eksperimen terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih

besar 0,05. Data kelompok kontrol terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05 (Lampiran 10).

Tabel 4.30. Uji Normalitas Post-test Kemampuan Evaluasi

<i>Tests of Normality</i>						
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Eksperimen	0,093	77	0,097	0,971	77	0,080
Kontrol	0,105	77	0,036	0,971	77	0,079

a. *Lilliefors Significance Correction*

2) Uji Homogenitas *Post-test*

Homogenitas hasil *post-test* dilakukan dengan uji homogenitas data. Rekap hasil uji homogenitas data ditunjukkan pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31. Hasil Uji Homogenitas Post-test Kemampuan Analisis dan Kemampuan Evaluasi

<i>Levene's Test of Equality of Error Variances</i>				
Kemampuan	<i>Nilai Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Analisis	0,010	1	152	0,919
Evaluasi	0,000	1	152	0,993

Berdasarkan Tabel 4.31 hasil uji homogenitas, ternyata kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi besarnya nilai signifikansi yakni 0,919 dan 0,993. Nilai signifikansi *Levene statistic* lebih besar dari 0,05 maka data tersebut adalah homogen (Lampiran 11).

3) Uji Beda Hasil *Post-test* dengan *Manova Test*

Hasil analisis data uji normalitas dan homogenitas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ternyata semua data terdistribusi normal dan homogen, maka uji beda antara dua kelompok menggunakan uji manova dengan uji Benferroni (Lampiran 11 halaman). Ringkasan hasil uji manova ditunjukkan pada Tabel 4.32.

commit to user

Tabel 4.32. Skor Hasil Post-test Kemampuan Analisis dan Evaluasi

Model	Nama Model	N	Kemampuan Analisis	Kemampuan Evaluasi
1	<i>PBL-CS</i>	77	19,62	13,05
2	<i>Discovery Learning</i>	77	18,13	12,17

Berdasarkan Tabel 4.32 jumlah peserta didik sebanyak 77 baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Rerata kemampuan analisis kelompok eksperimen sebesar 19,62 sedangkan kelompok kontrol sebesar 18,13. Data selengkapnya pada lampiran (Lampiran 11).

Tabel 4.33. Box's Test of Equality of Covariance Matrices

Box's M	F	df1	df2	Sig.
65,052	21,375	3	4,159	0,000

Covarian variable kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 4.33. Berdasarkan Tabel 4.33 ternyata signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,050 maka dapat disimpulkan *covarian variable* adalah tidak sama, data selengkapnya pada lampiran (Lampiran 11).

Tabel 4.34. Rekap Hasil Uji Manova

Multivariate Tests				
Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
0,041	3,094	2,000	151,000	0,048

Hasil *Manova Test* ditunjukkan pada Tabel 4.34. Berdasarkan hasil *Manova Test* yang ditunjukkan pada Tabel 4.34, ternyata signifikansi sebesar 0,048 kurang dari 0,050, maka hasil tersebut menunjukkan ada pengaruh yang signifikan dari variabel bebas (*independent*) yaitu model pembelajaran pada semua variabel terikat (*dependent*) yaitu kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi peserta didik (Lampiran 11).

Tabel 4.35. Hasil Uji Manova pada Kemampuan Analisis dan Kemampuan Evaluasi

<i>Source</i>	<i>Dependent Variable</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Model	Analisis	85,877	1	85,877	5,947	0,016
	Evaluasi	30,026	1	30,026	5,218	0,024

Pengaruh model pada kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi ditunjukkan seperti pada Tabel 4.35. Berdasarkan Tabel 4.35, ternyata nilai signifikansi kemampuan analisis sebesar 0,016 dan kemampuan evaluasi sebesar 0,024 lebih kecil dari 0,05, hal ini menunjukkan bahwa model yang diterapkan secara bermakna mempengaruhi kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik.

6. Effect Size

Pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi digunakan *Effect Size*. *Effect Size* pada kelompok eksperimen dan kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.36. Berdasarkan Tabel 4.36, ternyata *effect size* kelompok eksperimen dengan nilai 0,73 dengan kriteria kuat dan kelompok kontrol dengan nilai 0,38 dengan kriteria lemah. Berdasarkan kriteria yang dicapai ternyata kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol (Lampiran 12).

Tabel 4.36. Efek Size Kemampuan Analisis

	<i>S post-test</i>	<i>S pre-test</i>	<i>S dev</i>	<i>Effect Size</i>	Kriteria
Eksperimen	19,62	16,81	3,85	0,73	Kuat
Kontrol	18,30	16,83	3,87	0,38	lemah

Effect Size kemampuan evaluasi pada seluruh sekolah pada kelompok eksperimen dan kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.37. Berdasarkan Tabel 4.37, ternyata *effect size* kelompok eksperimen dengan nilai 0,84 dengan kriteria kuat dan kelompok kontrol dengan nilai 0,48 dengan kriteria lemah. Berdasarkan kriteria yang dicapai ternyata *effect size* kemampuan evaluasi pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol.

Tabel 4.37. *Effect Size Kemampuan Evaluasi*

	<i>S post-test</i>	<i>S pre-test</i>	<i>S dev</i>	<i>Effect Size</i>	Kriteria
Eksperimen	13,05	11,03	2,40	0,84	Kuat
Kontrol	12,17	11,03	2,36	0,48	lemah

C. Pembahasan dan Temuan

1. Pembahasan

Pembahasan berikut dikelompokkan menjadi lima bagian yang yaitu; karakteristik, kevalidan, kepraktisan, keefektifan dari model yang dikembangkan.

a. Karakteristik Model *PBL-CS*

Pengembangan model pembelajaran meliputi karakteristik model, sintak, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak pembelajaran instruksional dan dampak pengiring. Semua langkah sudah ditempuh sebagai tahapan dalam pengembangan suatu model pembelajaran dengan landasan berbagi teori belajar mengajar, penilaian, media, dan sistem sosial.

Model pembelajaran yang dikembangkan yaitu *Problem Based Learning Using Circle Share Aktiviti* suatu model *Problem Based Learning (PBL)* dengan diberi inovasi diskusi *circle share*. Model dikembangkan sesuai dengan teori belajar mengajar modern. Model dikembangkan dari model yang sudah dikenal banyak orang yaitu Model *Problem Based Learning; Think, Pair, Share (TPS)*; dan *Inside-Outside Circle (IOC)*. Model *PBL* merupakan model berbasis penemuan, sedang model *TPS* dan *IOC* merupakan model berbasis sosial, dengan demikian dapat dikatakan bahwa model ini merupakan model penemuan dengan interaksi sosial yang luas.

1) Sintak Model *PBL-CS*

Sintak model induk *PBL* yaitu; *describe the problem, organize students, guide the investigation, develop and present the results, analyze and evaluate*. Induk model kedua yaitu *Think, Pair dan Share (TPS)*. Sintak *TPS* meliputi

thinking, pairing dan sharing. Model ketiga, yaitu Inside-outside Circle (IOC) dengan tujuh sintak yaitu; 1) Students form pairs. One student from each pair moves to form one large circle in the class facing outward. 2) Remaining students find and face their partners (stand in concentric circles. 3) Inside circle students ask question from their card, outside students answer. 4) Partners switch roles. 5) Partners trade cards 6) Inside circle students rotate clockwise to a new partner. 7) Repeat all steps.

Hasil pengembangan sintak model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* ada lima, yaitu: 1) *Describe the problem*, 2) *Organize students*, 3) *Guide the investigation*, 4) *Circle share, develop, and present the results*, 5) *Analyze and evaluate*. Memperhatikan sintak pada induk model ternyata yang ke 4 yaitu *develop and present the results*, ternyata masih bisa dikembangkan terutama pada model diskusinya saat *develop*, sehingga menjadi *circle share, develop, and present the results*. Keseluruhan sintak memungkinkan untuk pembelajaran konstruktif, aktif, kooperatif dan kolaboratif. Sintak model *PBL-CS* ini mendukung terjadinya pembelajaran penemuan dan memungkinkan interaksi sosial yang lebih luas.

Pembelajaran yang baik adalah bahwa pengetahuan dibangun oleh siswa tidak diserap atau ditransmisikan saja (Seatter, 2003), tetapi siswa harus mengkonstruksi sendiri hal ini sesuai dengan filsafat konstruktivisme. Konstruktivisme menciptakan strategi pengajaran dan pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran sains (Kızıkan, 2017). Pembelajaran dengan model konstruktivisme siswa diundang untuk membangun dan menafsirkan pengetahuan baru mereka dengan tidak menghafal. Hal ini telah menjadi pendekatan dan model penting dan penting untuk pendidikan sains dalam beberapa tahun terakhir (Taber, 2008). Penggunaan model konstruktivisme membuat siswa aktif untuk membangun konsep mereka sendiri. Pembelajaran yang aktif lebih efektif untuk mengajarkan pelajaran sains dan meningkatkan sikap positif siswa terhadap pelajaran (Demirci, 2017).

2) Sistem Sosial

Sistem sosial merupakan situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam suatu model pembelajaran (Joyce, 2000), dalam hal ini sistem sosial yang dimaksud yaitu hubungan atau interaksi antara peserta didik dengan peserta didik lain dan antara pendidik dengan peserta didik. Hubungan yang pertama yaitu peserta didik dengan peserta didik pada kelompok yang bersangkutan. Hubungan yang kedua yaitu hubungan antara kelompok satu dengan kelompok yang lain secara berpasangan dengan berganti pasangan bergeser secara melingkar (Gambar 4.1). Model *PBL-CS* memfasilitasi diskusi lebih luas sehingga informasi yang didapat menjadi lebih banyak. Diskusi pada model ini dilaksanakan secara *circle share*, dengan model diskusi yang demikian informasi yang didapat semakin banyak sehingga peserta didik lebih leluasa berlatih berpikir dengan lebih baik (Ponimin, et.al, 2016). Pendidik harus dapat memfasilitasi diskusi yang lebih luas dan kolaborasi (Sato, 2014: 22-24b) sehingga menghasilkan pembelajaran yang kreatif. Pelaksanaan diskusi secara *circle share* juga merupakan penerapan diskusi fokus, dengan diskusi secara fokus dapat mengurangi beban pengetahuan peserta didik (Scharfenberg, 2010) sehingga kondisi belajar peserta didik dapat maksimal.

3) Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi merupakan pola kegiatan pendidik dalam memperlakukan atau memberikan respon pada peserta didik (Joyce, 2000). Prinsip reaksi pada model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa pendidik sebagai fasilitator dan pendidik hanya pendamping peserta didik dalam belajar. Peserta didik lebih leluasa dalam berpikir dan beraktifitas, tetapi masih dengan bimbingan pendidik. Prinsip konstruktifitas model ini telah terpenuhi sebagai model pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan, atau pembelajaran secara konstruktif. Peserta didik aktif dan berinteraksi maksimal. Peserta didik berpartisipasi dalam pembelajaran secara sosial dan kolaboratif dapat menghasilkan hasil belajar yang lebih baik (Kukliansky, 2014).

4) Sistem Pendukung

Sistem pendukung adalah segala sesuatu sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan model pembelajaran (Joyce, 2000). Sistem pendukung model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* terdiri dari beberapa sarana secara terintegrasi. Sarana pendukung pembelajaran ini meliputi beberapa alat. *Pertama*, alat berbasis teknologi informasi yaitu proyektor, laptop lengkap dengan jaringan. *Kedua*, media sebagai alat eksperimen yang terdiri dari enam media. *Ketiga*, modul sebagai salah satu bahan cetak untuk peserta didik. *Keempat*, yaitu alat evaluasi yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda beralasan. Instrumen penilaian lain yaitu alat evaluasi aspek keterampilan dan aspek sikap. Semua sistem pendukung ini memungkinkan peserta didik dapat memaksimalkan hasil belajar.

5) Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring

Dampak instruksional merupakan hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan peserta didik pada tujuan pembelajaran yang diharapkan (Joyce, 2000). Dampak instruksional yang dapat ditingkatkan yaitu aspek pengetahuan peserta didik sehingga peserta didik dapat mencapai indikator dan semua tujuan pembelajaran. Dampak pengiring merupakan dampak pembelajaran yang tidak direncanakan (Joyce, 2000) yaitu dampak terhadap aspek sikap peserta didik yaitu mempunyai rasa ingin tahu, mampu bekerjasama/kolaborasi, sopan, aktif, tanggung jawab, tekun, demokratis, jujur, disiplin dan sabar dapat terwujud dengan baik. Peserta didik yang belajar dengan model *PBL* memiliki kadar orientasi tujuan intrinsik, nilai tugas, penggunaan strategi elaborasi belajar, berpikir kritis, metapengetahuan *self-regulation*, regulasi usaha dan hubungan antar teman lebih baik dibandingkan dengan peserta didik daripada pembelajaran konvensional (Sungur, 2006a).

b. Validasi Model *PBL-CS* dan Pendukung Model *PBL-CS*

Permasalahan penelitian ini adalah masalah riil pada pembelajaran gerak melingkar beraturan yaitu capaian hasil UN dan hasil uji materi gerak melingkar

beraturan rendah. Berbagai permasalahan dalam pembelajaran yaitu media, metode, dan pendekatan telah dirumuskan. Permasalahan yang ada telah dapat dirumuskan kemudian diajukan penyelesaian dengan mengembangkan model pembelajaran. Berbagai penelitian dan teori belajar mengajar telah dikaji demikian pula para pakar telah memberikan masukan sehingga model pembelajaran yang baru dapat dikembangkan. Prosedur penemuan masalah, cara penyelesaian masalah secara ilmiah telah terpenuhi sehingga perlu dicarikan jalan keluarnya melalui penelitian pengembangan. Model yang dikembangkan dilengkapi dengan modul, media dan alat penilaian sehingga dapat mengatasi masalah dengan baik, supaya model pembelajaran berkualitas maka diperlukan validasi isi dan validasi konstruk.

1) Validasi Model PBL-CS

Validasi model pembelajaran oleh Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd ahli Pendidikan IPA dari Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Validasi model dilaksanakan dengan penilaian dan masukan dari ahli model pembelajaran pada dua aspek yaitu aspek konstruksi dan aspek isi. Validator memberikan masukan agar petunjuk model disertakan pada model yang dikembangkan pada halaman depan dan sudah terpenuhi. Hasil penilaian validator model pembelajaran (Tabel 4.3) didapatkan dengan kriteria sangat baik, dengan demikian model yang dikembangkan adalah layak berdasarkan penilaian ahli.

Model yang dikembangkan dilengkapi teknik diskusi lebih luas yaitu *circle share*, atau dapat dikatakan sebagai model penemuan berbasis sosial. Model *problem based* sebagai model utama memiliki karakteristik antara lain; otentik (Arends, 2013; Kirschner et al 2006), peserta didik mengkonstruksi sendiri (Hung, 2008:486), dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah secara efektif (Hmelo-Silver, 2004). Diskusi yang dikembangkan melatih berinteraksi sosial secara lebih luas. Peserta didik berinteraksi dan berkolaborasi lebih luas, kolaboratif dan berpartisipasi para peserta didik dalam pembelajaran dapat menghasilkan belajar yang lebih baik (Kukliansky, 2014).

commit to user

2) Validasi Modul

Validasi materi gerak melingkar beraturan oleh Drs. Harjana, M.Si, M.Sc, Ph.D ahli Fisika dari Program Fisika Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS). Validasi materi gerak melingkar beraturan meliputi penilaian beberapa aspek (Tabel 4.4) dengan kriteria sangat baik. Validator memberikan beberapa saran. *Pertama*, semua gambar supaya diberi nomor urut secara benar. *Kedua*, gambar lintasan berbentuk lingkaran yang semula berupa garis utuh supaya dibuat titik-titik. *Ketiga*, materi terapan yang terlalu sulit supaya dihilangkan sehingga peserta didik tidak mengalami kesulitan. Hasil pengembangan modul secara lengkap ditunjukkan pada *Modul Gerak Melingkar Beraturan* sebagai lampiran tersendiri yang tidak terpisahkan dengan disertasi ini. Semua saran sudah dilaksanakan, dengan demikian modul yang dikembangkan adalah layak sebagai modul pembelajaran.

Modul yang digunakan dilengkapi petunjuk untuk melakukan praktikum dengan bimbingan pendidik. Pendidik sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik untuk menemukan lagi teori yang telah ada sehingga peserta didik seolah-olah menemukan sendiri, peserta didik menjadi lebih aktif karena belajar sambil bekerja (Smaldino, 2011: 13-14). Penemuan dilaksanakan dengan metode penemuan terbimbing, dengan model ini peserta didik lebih mudah dan termotivasi, pembelajaran berbasis masalah dengan model terbimbing juga dapat membantu berpikir kritis, menyelesaikan masalah, dan tidak banyak membuang waktu (Slavin, 2011: 8). Pelaksanaan pembelajaran yang terarah dilengkapi modul berbasis masalah dan LKPD didapatkan hasil yang lebih baik serta lebih efektif (Ela, 2014; Kirschner et. al, 2006).

3) Validasi Media

Validasi media oleh Sukarmin, M.Si, Ph.D dari Program Doktor Pendidikan IPA Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS). Validasi media gerak melingkar beraturan meliputi penilaian beberapa aspek (Tabel 4.5) dengan kriteria sangat baik. Beberapa catatan dan saran diberikan sehubungan dengan tata tulis. Pertama, kesalahan terjadi pada kecermatan dalam menggunakan tanda baca.

Kedua, penulisan daftar pustaka yang baik. Saran validator sudah terpenuhi semuanya. Hasil validasi menunjukkan media yang dikembangkan adalah layak berdasarkan penilaian ahli.

Piaget menjelaskan bahwa peserta didik seusia 11 tahun ke atas kemampuan abstraknya sudah baik dan tidak perlu media, namun dalam kenyataan tidak semua periode perkembangan tersebut berlaku secara umum. Beberapa ahli juga tidak dapat menerima bahwa usia di atas 11 tahun mampu melakukan *formal-operations* (Hergenhahn, 2012: 326), oleh karenanya pada daerah dan kondisi tertentu masih perlu digunakan benda kongkrit atau media, yang dapat disertakan pendekatan keterampilan proses dalam pembelajaran. Pembelajaran ini digunakan pendekatan keterampilan proses untuk meningkatkan kemampuan formal, karena pembelajaran peserta didik dengan pendekatan keterampilan proses dapat mempengaruhi kemampuan berpikir formal (Padilla, 1983).

Model pembelajaran ini dilengkapi dengan enam media. Penggunaan enam media, lima media berjalan dengan sempurna dan ada satu media yang kurang sempurna yaitu media kelima yang disebabkan adanya gaya gesek. Penelitian gerak melingkar yang serupa digunakan media virtual dapat yang dapat dihasilkan data eksperimen lebih baik (Zhou, 2011) namun peserta didik tidak dapat melakukan dengan benda riil. Walaupun dalam melakukan praktikum ini kurang sempurna namun informasi yang diterima peserta didik melalui indera penglihatan, pendengaran, dan sentuhan (Ling, 2012: 7-28) menjadi lebih kuat ingatan oleh peserta didik. Penggunaan media dan eksperimen nyata, maka materi yang tersimpan pada memori jangka panjang tidak mudah hilang dan mudah untuk dipanggil kembali (Hill, 2012: 279; Schunk, 2009: 71; Smith, 2007: 199-201). Pembelajaran dengan media atau eksperimen langsung termasuk pembelajaran otentik (Arends, 2013: 22) yang didapatkan hasil yang lebih baik. Pembelajaran diperlukan media untuk menyajikan sebuah lingkungan bagi peserta didik sehingga terlibat aktif dan kolaboratif dalam pembelajaran melalui interaksi satu dengan yang lain (Donna, 2007).

4) Validasi Alat Evaluasi

Validasi instrumen alat evaluasi oleh Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd. ahli evaluasi pendidikan Program Doktor Pendidikan IPA Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS). Hasil validasi instrumen alat evaluasi gerak melingkar beraturan (Tabel 4.6) termasuk kriteria sangat baik, selanjutnya dapat digunakan sebagai alat evaluasi dan kemudian diujicobakan di SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Hasil uji kemudian dianalisis dengan program *Quest*. Pertimbangan kualitas item meliputi; reabilitas, nilai *infit*, *pt biserial*, nilai *disc* dan grafik taraf kesukaran. Item yang kurang baik pada option yang kurang berfungsi direvisi melalui *fokus group discussion*. Nilai reabilitas soal uji sebesar 0,87 berarti item-item tersebut secara keseluruhan adalah realibel. Saran-saran validator sudah terpenuhi semuanya, dengan demikian alat evaluasi yang dikembangkan adalah layak berdasarkan penilaian ahli dan uji statistik.

c. Kepraktisan Model *PBL-CS*

Pembahasan mengenai kepraktisan model berikut ini meliputi; keterlaksanaan model, penerapan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan kemenarikan model.

1) Keterlaksanaan Penerapan Model *PBL-CS*

Keterlaksanaan model dari tiga sekolah yang digunakan uji skala luas ditunjukkan dengan memperhatikan penilaian keterlaksanaan sintak model. Fase model pembelajaran terdiri dari lima fase, hasil penilaian model (Tabel 4.12) ternyata pada SMAN 1 Boyolali dengan kriteria amat baik, SMAN Karangpandan dengan kriteria amat baik, dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten dengan kriteria amat baik, pada ketiga sekolah tersebut ternyata hasilnya dengan kriteria amat baik, dengan demikian model pembelajaran ini dapat diterapkan di sekolah dengan baik.

2) Keterlaksanaan Rencanan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Berdasarkan ketercapaian keterlaksanaan RPP dari tiga sekolah yang digunakan uji skala luas. Hasil penilaian keterlaksanaan RPP (Tabel 4.13) ternyata

pada SMAN 1 Boyolali dengan kriteria amat baik, SMAN Karangpandan dengan kriteria amat baik, dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten dengan kriteria sangat baik. Ketiga sekolah RPP dapat terlaksana dengan kriteria amat baik. Model *PBL-CS* yang dikembangkan dapat dilaksanakan sesuai rencana pembelajaran dengan baik atau rencana pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik.

3) **Kemenarikan Model *PBL-CS***

Kemenarikan model pada uji skala luas diketahui dengan observasi kemenarikan model menurut peserta didik pada tiga sekolah yang digunakan. Hasil observasi kemenarikan model (Tabel 4.14), ternyata pada SMAN 1 Boyolali dengan kriteria menarik, SMAN Karangpandan kriteria sangat menarik dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten dengan kriteria sangat menarik (Situasi belajar bisa dilihat pada lampiran (Lampiran 18). Ternyata model diterapkan pada peserta didik dan peserta didik menilai menarik dan sangat menarik. Model *PBL-CS* yang dikembangkan ini adalah menarik untuk pembelajaran gerak melingkar beraturan atau pembelajaran sains. Penggunaan *problem based* dapat meningkatkan motivasi intrinsik (Hmelo-S, 2004) sehingga peserta didik dapat belajar lebih baik. Pembelajaran ini pendidik hanya menjadi pendamping, peserta didik aktif dengan siswa yang lain kondisi yang demikian peserta didik lebih tertarik daripada pendidik mendominasi pembelajaran. Model ini dilengkapi dengan media yang baik, dengan penggunaan media sebagian besar peserta didik dapat melihat langsung sehingga anak lebih termotivasi dan hasil belajar lebih baik. Metode eksperimen dengan pendekatan keterampilan proses dengan media nyata secara nyata peserta didik lebih memperhatikan pelajaran (Hill, 2012: 201) karena peserta didik dapat mengamati secara langsung.

4) **Ketercapaian Aspek Keterampilan**

Hasil penilaian aspek keterampilan dari tiga sekolah (Tabel 4.15). ternyata aspek keterampilan SMAN 1 Boyolali, SMAN Karangpandan dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten menunjukkan nilai dengan kriteria amat baik. Tiga sekolah kelas ekeprimen menunjukkan rerata nilai pada aspek keterampilan

dengan kriteria A (amat baik). Dengan demikian model ini layak untuk pembelajaran aspek keterampilan dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses pada model *PBL-CS*.

Penggunaan model yang dikembangkan dengan pendekatan keterampilan proses. Keterampilan proses dapat meningkatkan proses pengetahuan sains dan kreativitas: meningkatkan kinerja pada tes persepsi, logika, perkembangan bahasa, konten sains, aspek memecahkan masalah. Pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat digunakan untuk pembelajaran aspek keterampilan peserta didik.

5) Ketercapaian Aspek Sikap

Hasil penilaian aspek sikap pada SMAN 1 Boyolali, SMAN Karangpandan, dan SMA Muhammadiyah 1 Klaten (Tabel 4.16) dengan kriteria amat baik. Ketiga sekolah menunjukkan aspek sikap dengan kriteria amat baik. Berdasarkan hasil validasi menunjukkan bahwa model *PBL-CS* yang dikembangkan dapat digunakan untuk pembelajaran aspek sikap peserta didik.

Pembelajaran dengan model ini dapat digunakan untuk pembelajaran aspek sikap dengan baik. Model pembelajaran kooperatif dikembangkan kecuali untuk mencapai tujuan prestasi akademik, tetapi juga untuk pembelajaran toleransi, penerimaan keberagaman dan perkembangan keterampilan sosial (Arends, 2013:65). Pembelajaran kooperatif meningkatkan keuntungan dari kerjasama intensif antara peserta didik dengan memanfaatkan aspek peserta didik sendiri dan keinginan untuk berinteraksi dengan rekan-rekan mereka, interaksi rekan dapat menyebabkan pengalaman belajar yang sangat kuat (Donna, 2007). Model berpasangan ternyata hasilnya lebih unggul dari pada belajar mandiri (Mentz, 2008), peserta didik berprestasi tinggi mengalami kualitas keseluruhan yang lebih besar dari pengalaman baik dalam konteks pembelajaran, khususnya di bidang keterlibatan, keterampilan dan harga diri (Peterson, 2004).

d. Keefektifan Model *PBL-CS*

Keefektifan model *PBL-CS* ditunjukkan melalui Uji Manova pada hasil penilaian kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

1) Hasil *Pre-test* Kemampuan Analisis dan Evaluasi pada Uji Skala Luas

Kemampuan analisis awal dan kemampuan evaluasi awal peserta didik yaitu skor pada *pre-test*, hasil *pre-test* ini harus diadakan uji beda untuk mengetahui kondisi awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Berdasarkan Tabel 4.23 ternyata nilai signifikansi kemampuan analisis pada kelompok eksperimen dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,265 dan kelompok kontrol dengan nilai 0,356. Data kelompok eksperimen dan kontrol terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05. Berdasarkan Tabel 4.23, ternyata nilai signifikansi kemampuan evaluasi pada kelompok eksperimen dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,100 dan kelompok kontrol dengan nilai 0,058. Data kelompok eksperimen dan kontrol terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05.

Berdasarkan Tabel 4.25, hasil uji homogenitas kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi ternyata nilai signifikansi sebesar 0,943 dan 0,734 nilai signifikansi *Levene statistic* lebih besar dari 0,05 maka data homogen. Hasil analisis data uji normalitas dan homogenitas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ternyata semua data terdistribusi normal dan homogen, maka uji beda antara dua kelompok menggunakan analisis *Independent Test*.

Berdasarkan Tabel 4.26 sebagai hasil *Independent Test* ternyata hasil *pre-test* kemampuan analisis *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,967. Kedua rerata adalah tidak ada perbedaan secara signifikan. Berdasarkan Tabel 4.26 ternyata hasil *pre-test* kemampuan evaluasi *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,944. Kedua rerata adalah tidak ada perbedaan secara signifikan. Berdasarkan uji normalitas, homogenitas dan uji beda menunjukkan bahwa kondisi awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki kondisi awal yang sama.

2) Hasil *Post-test* Kemampuan Analisis dan Evaluasi pada Skala Luas

Hasil *post-test* kemampuan analisis ditunjukkan pada Tabel 4.27. Hasil uji normalitas kemampuan analisis ditunjukkan pada Tabel 4.29. Berdasarkan Tabel 4.29 ternyata nilai signifikansi kemampuan analisis pada kelompok kelas eksperimen dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,174 dan kelas kontrol dengan nilai 0,361. Data kelompok eksperimen dan kontrol terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05.

Hasil *post-test* kemampuan evaluasi ditunjukkan pada Tabel 4.28. Hasil *post-test* kemampuan evaluasi perlu diadakan uji normalitas untuk menentukan langkah uji beda dua rata-rata pada tahap selanjutnya. Hasil uji normalitas evaluasi ditunjukkan pada Tabel 4.30. Berdasarkan Tabel 4.30 ternyata nilai signifikansi kemampuan evaluasi pada kelompok kelas eksperimen dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,080 dan kelas kontrol dengan nilai 0,079. Data kelompok eksperimen dan kontrol terdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar 0,05.

Uji homogenitas data kemampuan analisis ditunjukkan pada Tabel 4.31. Berdasarkan Tabel 4.31 hasil uji homogenitas kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi ternyata besarnya nilai signifikansi sebesar 0,919 dan 0,993 nilai signifikansi *Levene statistic* lebih besar dari 0,05 maka data homogen.

Hasil uji normalitas dan homogenitas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ternyata semua data terdistribusi normal dan homogen, maka uji beda antara dua kelompok menggunakan *Manova Test* dengan uji Benferroni Ringkasan hasil *ManovaTest* ditunjukkan pada Tabel 4.32. Berdasarkan Tabel 4.32 ternyata sejumlah 77 peserta didik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Rerata kemampuan analisis kelompok eksperimen sebesar 19,62 sedangkan kelompok kontrol sebesar 18,13. *Covarian variable* kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 4.33. Berdasarkan Tabel 4.33 ternyata signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,050 maka dapat disimpulkan *covarian variable* adalah tidak sama.

Hasil *Manova Test* ditunjukkan pada Tabel 4.34. Berdasarkan hasil *Manova Test* yang ditunjukkan pada Tabel 4.34, ternyata signifikansi sebesar

0,048 kurang dari 0,050, maka hasil tersebut menunjukkan ada pengaruh yang signifikan dari variabel bebas (*independent*) yaitu model pembelajaran pada semua variabel terikat (*dependent*) yaitu kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi peserta didik. Pengaruh model pada kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi ditunjukkan seperti pada Tabel 4.35, ternyata nilai signifikansi kemampuan analisis sebesar 0,016 dan kemampuan evaluasi sebesar 0,024 lebih kecil dari 0,05, hal ini menunjukkan bahwa model yang diterapkan secara bermakna mempengaruhi kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik.

3) *Effect Size*

Seberapa jauh pengaruh model terhadap kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi digunakan *effect size*. *Effect Size* kemampuan analisis pada kelompok eksperimen dan kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.36, ternyata *effect size* kelompok eksperimen dengan nilai 0,73 dengan kriteria kuat dan kelompok kontrol dengan nilai 0,38 dengan kriteria lemah. Berdasarkan kriteria yang dicapai ternyata ketercapaian kemampuan analisis kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol.

Effect size kemampuan evaluasi pada seluruh sekolah pada kelompok eksperimen dan kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.37, ternyata *effect size* kelompok eksperimen dengan nilai 0,84 dengan kriteria kuat dan kelompok kontrol dengan nilai 0,48 dengan kriteria lemah. Berdasarkan kriteria yang dicapai ternyata *effect size* kemampuan evaluasi pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol.

Penggunaan model *PBL-CS* ini ternyata kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik lebih baik dibanding peserta didik yang belajar dengan *Discovery Learning*, hal yang demikian karena *PBL* menginspirasi tingkat yang lebih tinggi dari keterlibatan dalam kegiatan belajar sehingga tingkat pemahaman peserta didik lebih tinggi pada pemahaman yang kompleks (Graaff, 2003). Pembelajaran ini lebih mendalam dan membiasakan peserta didik berkolaborasi, dan dapat mencerna informasi lebih baik sehingga mereka dapat menyampaikan kepada kelompok lain dengan baik pula (Wood, 2004). Peserta didik yang belajar

dengan model *PBL* memiliki berpikir kritis, metapengetahuan *self-regulation* lebih baik (Sungur, 2006a).

Berdasarkan hasil penerapan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* di atas ternyata model ini berpengaruh terhadap kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi. Hal itu sesuai dengan Sato (2014a) bahwa pembelajaran yang berkualitas atau model yang kreatif mencakup tiga hal. Pertama, menerapkan kegiatan berpikir untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan media. Kedua, menerapkan kegiatan kolaborasi dengan pihak lain secara berpasangan atau kelompok kecil. Ketiga, menerapkan kegiatan ungkapan dan berbagi (*share*) dimana setiap pendapat yang disampaikan oleh peserta didik harus dihargai oleh semua warga belajar. Pembelajaran terjadi ketika masing-masing peserta didik bertemu dengan objek berdialog dengan pihak lain menggunakan bahasa dan benda (media), sesuai dengan *Zone of Proximal Development Vygotsky* (Sato, 2014: 22-24b).

Penggunaan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* terintegrasi dari beberapa unsur. Pertama, *Problem Based Learning (PBL)* dengan pendidik sebagai fasilitator, peserta didik seolah-olah menemukan sendiri, peserta didik menjadi lebih aktif karena belajar sambil bekerja (Smaldino, 2011: 13-14). *PBL* mempromosikan pembelajaran yang mendalam dan aktif (Ball & Knobloch, 2004; Leppink, et al., 2006), serta lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis (Ball & Knobloch, 2004). Penggunaan *PBL*, pembelajaran elaborasi, dan pembelajaran dengan teman sebaya (Sungur & Tekkaya, 2006) menjadikan tingkat keterlibatan peserta didik lebih tinggi dalam kegiatan belajar dan pemahaman yang kompleks (Graaff & Kolmos, 2003).

Kedua, penerapan model *PBL-CS* dengan pendekatan keterampilan proses yang digunakan pada model ini, ternyata pendekatan ini dapat meningkatkan kemampuan formal dan dapat mempengaruhi aspek berpikir formal (Padilla, 1983). Pengamatan terhadap fenomena, mendesain eksperimen, mengumpulkan data kemudian mendiskusikan dapat meningkatkan motivasi, pengetahuan proses sains, logika, kinerja, dan kemampuan memecahkan masalah.

commit to user

Ketiga, model ini dilengkapi juga dengan media, pada daerah dan kondisi tertentu media atau benda kongkrit masih perlu digunakan. Penggunaan media nyata dapat meningkatkan hasil keterampilan berpikir tingkat tinggi (Miri, 2007). Media yang digunakan sangat berpengaruh pada pengetahuan yang diperoleh, keterampilan dan sikap peserta didik (Smaldino, 2011: 7-14). Penggunaan media sebagai laboratorium nyata memiliki efek positif pada keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Hopson, 2014). Penggunaan media nyata juga merupakan pendekatan kontekstual, pendekatan konteks dengan penekanan pada pengetahuan prosedural dan konseptual dapat menghasilkan belajar yang lebih baik (Kukliansky, 2014). Penggunaan metode eksperimen dengan media nyata pada suatu model pembelajaran menjadikan peserta didik lebih memperhatikan dalam belajar (Bandura dalam Hill, 2012: 201).

Keempat, pelaksanaan model *PBL-CS* ini dengan model penemuan terbimbing dilengkapi modul, LKPD sesuai saran Kirschner (Kirschner, et al., 2006), sehingga lebih efektif (Ela, 2014), tidak membuang waktu (Hmelo-Silver, et al., 2004), Petunjuk kerja untuk penemuan yang terbimbing cenderung terarah dan lebih baik (Kirschner, 2006; Ela, 2014).

Kelima, model *PBL-CS* ini juga dilengkapi diskusi *circle share*, model diskusi ini merupakan bentuk diskusi fokus yang disarankan Scharfenberg (2010) yang dapat mengurangi beban kognitif peserta didik pada saat bereksperimen (Scharfenberg, 2010), dan mendorong siswa untuk mencerna dan memperluas informasi, dapat menyajikannya informasi kepada kelompok lain (Wood, 2004). Diskusi dan berkolaborasi pada peserta didik mempunyai aspek akademik tinggi dapat semakin memantapkan pemahaman, hasil penelitian Sato (2014a) ternyata peserta didik yang biasa menyampaikan materi kepada peserta didik lainnya akan terekam 90% pada ingatannya. Peserta didik yang berespek akademik rendah terbantu dari teman sebaya dengan bertanya kepada peserta didik yang berespek akademik tinggi. Peserta didik yang semula tergantung pada yang lain akhirnya menjadi peserta didik yang mandiri (Sato, 2014a: 75).

2. Temuan Penelitian

Temuan-temuan penelitian dari pengembangan model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* ini didapatkan empat hal yaitu:

a. Temuan Pertama: Karakteristik Model *PBL-CS*

Model yang dikembangkan yaitu model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)*. Model *PBL-CS* ini memiliki lima sintak yaitu; 1) *Describe the problem*, 2) *Organize students*, 3) *Guide the investigation*, 4) *Circle share, develop, and present the results*, 5) *Analyze and evaluate*.

Sistem sosial yang terjadi pada penggunaan model *PBL-CS* meliputi; 1) hubungan antar peserta didik pada kelompok yang bersangkutan, 2) hubungan yang kedua yaitu hubungan antara kelompok satu dengan kelompok yang lain secara berpasangan dengan berganti pasangan bergeser secara *circle share*. Diskusi pertama dilakukan pada masing-masing kelompok. Diskusi selanjutnya dilakukan antar 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. Interaksi sosial yang lain yaitu interaksi antara pendidik dan peserta didik.

Prinsip reaksi pada model *PBL-CS* secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa pendidik sebagai fasilitator dan pendidik merupakan pendamping peserta didik dalam belajar. Peserta didik lebih leluasa dalam berpikir dan beraktifitas, tetapi masih dengan bimbingan pendidik.

Sistem pendukung model *PBL-CS* terdiri dari beberapa sarana secara terintegrasi. Sarana pendukung pembelajaran ini meliputi beberapa alat. Pertama, alat berbasis teknologi informasi yaitu proyektor, laptop lengkap dengan jaringan. Kedua, media sebagai alat eksperimen yang terdiri dari enam media pembelajaran. Ketiga, modul sebagai salah satu bahan cetak untuk peserta didik. Keempat, alat evaluasi yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda beralasan. Instrumen penilaian lain yaitu alat evaluasi aspek keterampilan dan aspek sikap digunakan saat pembelajaran.

commit to user

Dampak instruksional yang terjadi yaitu kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi sehingga peserta didik dapat mencapai semua indikator dan tujuan pembelajaran. Dampak pengiring yaitu peserta didik mempunyai rasa ingin tahu, mampu bekerjasama dan berkolaborasi, sopan, aktif, tanggung jawab, tekun, demokratis, jujur, disiplin dan sabar

Secara umum dapat dikatakan bahwa model *PBL-CS* merupakan model yang bercirikan sebagai pembelajaran penemuan; dapat mengaktifkan peserta didik; pendidik 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 pembelajaran kooperatif 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.

b. Temuan Kedua: Validasi Model

Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* telah divalidasi oleh guru besar dan para doktor yang ahli pada bidangnya masing-masing. Validitas model *PBL-CS* dengan kriteria sangat baik. Model ini dilengkapi dengan modul, media, dan alat evaluasi. Hasil validasi kelengkapan model oleh ahli materi, ahli media dan ahli alat evaluasi semua bernilai dengan kriteria sangat baik.

c. Temuan Ketiga: Kepraktisan Model *PBL-CS*

Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* memiliki kepraktisan meliputi lima aspek yaitu; penerapan pada lima sintak model *PBL-CS*, penerapan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), kemenarikan model terhadap siswa, ketercapaian aspek keterampilan, dan ketercapaian aspek sikap. Kepraktisan model *PBL-CS* dari kelima aspek tersebut semua dengan kriteria sangat baik.

d. Temuan Keempat: Keefektifan Model *PBL-CS*

Model yang dikembangkan yaitu model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* digunakan pada kelompok eksperimen, sedang pada kelompok kontrol dengan menggunakan model *Discovery Learning*. Model sebagai variabel bebas, sedangkan variabel terikat yaitu kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi. Hasil *Manova Test* ternyata signifikansi sebesar 0,048, hasil tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari variabel bebas (*independent*) yaitu model pembelajaran pada variabel terikat (*dependent*) yaitu kemampuan analisis dan kemampuan evaluasi peserta didik. Nilai signifikansi kemampuan analisis sebesar 0,016 dan kemampuan evaluasi sebesar 0,024 lebih kecil dari 0,050, hal ini menunjukkan bahwa model yang diterapkan secara bermakna mempengaruhi kemampuan analisis dan evaluasi peserta didik.

Peningkatan skor *pre-test* dan *post-test* kemampuan analisis dengan menggunakan *effect size*, ternyata pada kelompok eksperimen dengan nilai 0,73 dengan kriteria kuat, sedangkan kemampuan analisis kelompok kontrol dengan nilai 0,38 dengan kriteria lemah. Berdasarkan kriteria yang dicapai ternyata ketercapaian kemampuan analisis kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol. Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* efektif untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik, hal tersebut ditunjukkan hasil aspek kemampuan analisis yang dicapai pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding kelompok kontrol.

Peningkatan skor *pre-test* dan *post-test* kemampuan evaluasi dengan menggunakan *effect size*, ternyata kemampuan evaluasi pada kelompok eksperimen dengan nilai 0,84 dengan kriteria kuat, sedangkan kemampuan evaluasi kelompok kontrol dengan nilai 0,48 dengan kriteria lemah. Berdasarkan kriteria yang dicapai ternyata ketercapaian kemampuan evaluasi kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelompok kontrol. Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity* efektif untuk meningkatkan kemampuan evaluasi peserta didik, hal tersebut ditunjukkan hasil kemampuan evaluasi yang dicapai pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding kelompok kontrol.

3. Kelebihan dan Kebaruan Model *PBL-CS*

Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* yang dikembangkan dilengkapi media memiliki beberapa kelebihan:

- Model dan media yang dikembangkan sangat baik untuk pembelajaran penemuan bersifat konstruktif, peserta didik menemukan konsep dengan mengkonstruksi bukan menerima langsung dari pendidik.
- Model dan media yang dikembangkan cocok untuk pembelajaran secara kooperatif dan kolaboratif. Kolaborasi yang terjadi kecuali dengan kelompoknya juga dengan kelompok lain saat peserta didik harus berdiskusi antar kelompok secara berpasangan untuk menambah informasi yang didapat.
- Model dan media yang dikembangkan dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan analisis dan evaluasi. Dua aspek ini merupakan aspek berpikir tingkat tinggi yang sangat dibutuhkan pada pembelajaran dewasa ini.

4. Kekurangan Model *PBL-CS*

Model *Problem Based Learning Using Circle Share Activity (PBL-CS)* yang dikembangkan memiliki beberapa kekurangan:

- Penggunaan diskusi dengan *circle share* oleh peserta didik memerlukan banyak waktu sehingga memperpanjang waktu belajar. Sebagian peserta didik dapat menjadi kurang aktif karena kesulitannya berbeda-beda, ada kelompok yang dapat selesai lebih awal ada kelompok yang perlu waktu cukup banyak.
- Model ini belum diterapkan pada materi atau mata pelajaran lain, sehingga belum bisa diambil kesimpulan secara umum.
- Media yang dikembangkan masih terdapat kekurangan sehingga alat yang digunakan untuk eksperimen gaya sentripetal belum maksimal, karena terjadi gaya gesek antara mobil mainan dengan lantai. Gaya gesek yang timbul menyebabkan nilai gaya sentripetal yang terukur pada neraca pegas tidak tepat sesuai Hukum Newton II.