

MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DENGAN METODE EKSPERIMEN PADA MATA PELAJARAN IPA DI SMP NEGERI 4 GORONTALO

Marhamah I. Kiay

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis beberapa keterkaitan dengan kualitas pelaksanaan model eksperimen dengan ketrampilan proses sains siswa yakni, 1). Untuk mengetahui dan menganalisis model pembelajaran eksperimen dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa, 2). Untuk mengetahui dan menganalisis ketrampilan proses sains siswa melalui model eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode eksperimen dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa ditinjau dari hasil pengamatan aspek keterampilan proses sains siswa. Aspek ini memperoleh rata-rata presentasi dari siklus I ke siklus II yakni 77.50 % naik menjadi 90 %. Aktivitas belajar siswa dari siklus I, II masing-masing sebesar 73.13 % dan 87.50 %. Hasil ulangan harian pada siklus I, dan II diperoleh hasil pada siklus I jumlah siswa yang hadir 32 siswa, dari jumlah tersebut siswa yang memperoleh nilai minimal 75 adalah 25 siswa atau (78.13) dan yang mencapai nilai kurang dari 75 masih 7 siswa atau (21.88 %). Siklus II siswa yang memperoleh nilai di atas 75 ada 29 siswa (90.63 %) dan memperoleh nilai kurang 3 siswa atau (9.38 %). Daya serap siswa pada siklus I sebesar 77.50, siklus II sebesar 85.23. Hasil analisis dari tiap siklus penelitian sudah sesuai dengan hipotesis tindakan dan indikator kinerja, sehingga dengan demikian dapat disimpulkan metode eksperimen sangat baik diterapkan pada proses pembelajaran IPA.

Kata kunci: Keterampilan proses sains dan metode eksperimen

PENDAHULUAN

Prestasi belajar IPA ditentukan oleh kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. IPA adalah bangun pengetahuan yang menggambarkan usaha, temuan, wawasan, dan kearifan yang bersifat kolektif dari umat manusia. Di samping itu IPA, merupakan aktifitas manusia yang bertujuan menemukan keteraturan alam melalui pengukuran dan eksperimen. Sebagai bangun pengetahuan IPA tersusun atas fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori, sedangkan sebagai aktifitas IPA merupakan cara berpikir yang bersifat dinamis dalam rangka menemukan kebenaran suatu ilmu.

Salah satu bahan kajian dalam ruang lingkup IPA untuk SMP adalah *bekerja ilmiah* yang meliputi aspek-aspek antara lain; penelitian, berkomunikasi ilmiah, pengembangan kreatifitas dan pemecahan masalah, dan sikap dan nilai ilmiah. Pembelajaran IPA merupakan serangkaian proses yang kompleks dan saling berhubungan antara materi satu dengan lainnya. Haryanto, (2000: 24) mengemukakan bahwa konsep awal yang diterima peserta didik menjadi syarat untuk penguasaan konsep berikutnya. Pengetahuan awal peserta didik pada setiap pengalaman belajarnya akan berpengaruh terhadap bagaimana mereka akan belajar dan apa yang akan dipelajari selanjutnya.

Kesulitan siswa dalam mempelajari IPA terjadi karena pelajaran itu sangat tergantung bagaimana cara guru mengajarkan mata pelajaran yang bersangkutan kepada siswa. Guru sebaiknya dapat mengubah rasa takut anak terhadap pelajaran IPA menjadi senang dapat membangkitkan minat dan keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran. Banyak cara bagi seorang guru untuk menyampaikan materi pelajaran yang dapat membuat siswa merasa senang, diantaranya adalah dengan menggunakan model dan pendekatan yang tepat dalam kegiatan pembelajaran.

Dalam rangka peningkatan mutu pendidikan, perlu penerapan metode pembelajaran yang tepat agar siswa dapat menerima materi pelajaran secara sempurna. Salah satu upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran, khususnya mata pelajaran IPA, perlu penerapan metode eksperimen dengan menggunakan LKPD. Dengan metode ini siswa dituntut terampil merangkai alat-alat praktikum sesuai dengan petunjuk LKPD. Namun kenyataan di lapangan dengan metode inipun siswa masih membutuhkan waktu yang relatif lama. Hal ini berarti siswa masih menemui kesulitan.

Untuk mengatasi kesulitan siswa, guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran harus memiliki pengetahuan yang cukup. Guru harus memberikan penjelasan tentang cara merangkai alat-alat sesuai dengan gambar skema yang ada di LKPD, dalam bentuk petunjuk yang mudah dipahami oleh siswa.

Media pembelajaran, yang berupa alat-alat laboratorium, sangat diperlukan dalam kegiatan pembelajaran yang menggunakan metode eksperimen. Dalam konteks ini, diharapkan siswa dapat menemukan kesesuaian antara teori yang diterima dengan hasil eksperimen yang dilaksanakan. Dengan demikian kegiatan pembelajaran melalui metode eksperimen dapat memanfaatkan waktu secara lebih efektif.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pelaksanaan kegiatan pembelajaran IPA melalui pendekatan eksperimen dengan LKPD dapat meningkatkan keterampilan siswa pada konsep kemagnetan diangkat dengan judul: "Meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan metode eksperimen pada mata pelajaran IPA di SMP Negeri 4 Gorontalo",

KAJIAN TEORI DAN INDIKATOR KINERJA Keterampilan Proses Sains

Sebagai salah satu mata pelajaran di sekolah, IPA dengan visi dan misinya yang antara lain berupaya mendidik siswa berilmu dan

berketerampilan unggul serta "open minded", memiliki etos kerja, melatih melakukan penelitian sesuai proses/metode ilmiah, dan belajar dengan mengaplikasikan pengetahuan terbaiknya, mempunyai sikap disiplin, jujur dan bertanggung jawab. Di samping itu juga bersikap peka, tanggap dan berperan aktif dalam menggunakan IPA untuk memecahkan problem lingkungannya. Melalui penguasaan mata pelajaran IPA, baik proses, produk, maupun sikap yang baik, siswa diharapkan mampu mengembangkan ilmunya, bertenggang rasa, mampu membina kerja sama yang sinergis demi tercapainya efisiensi dan efektifitas, kualitas serta kesuksesan nyata bagi siswa.

Proses pembelajaran IPA seharusnya tidak saja menyangkut olah pikir (mind-on) akan tetapi juga memperhatikan olah tangan (hands-on) yang berupa kerja praktek. Melalui kerja praktek siswa dapat mengembangkan keterampilan proses IPA, kompetensi psikomotoriknya bahkan ada kemungkinan juga dapat berkembangnya aspek afektif. Kegiatan praktek dapat berupa demonstrasi yang dilakukan oleh guru, oleh kelompok siswa baik di dalam kelas, di laboratorium maupun di lapangan.

Kegiatan pembelajaran merupakan interaksi, atau hubungan timbal balik antara guru dengan siswa. Pengertian ini menyiratkan proses saling memberi dan menerima "give and take". Dengan demikian tehnik dan metode pembelajaran yang tepat sangat diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan.

IPA sebagai ilmu terdiri dari produk dan proses. Produk IPA terdiri atas fakta, konsep, prinsip, prosedur, teori, hukum dan postulat. Semua itu merupakan rangkaian produk yang diperoleh melalui serangkaian proses penemuan ilmiah melalui metode ilmiah yang didasari oleh sikap ilmiah. Sesuai dengan tahap perkembangan kognitif siswa, aspek psikomotorik yang dapat dilatihkan kepada siswa SMP adalah yang mendukung pengembangan keterampilan proses IPA dasar, yaitu kompetensi menggunakan alat ukur dan mengoperasikan alat-alat sederhana.

Hakikat belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah melatih peserta didik menjadi saintis untuk melakukan investigasi baru terhadap fenomena alam untuk menemukan produk ilmiah yang baru melalui proses ilmiah berlandaskan sikap ilmiah. Produk ilmiah baru tersebut berupa fakta, konsep, generalisasi, prinsip, teori dan hukum (Carin & Sund, 1989:6). Proses ilmiah tersebut melibatkan berbagai keterampilan proses sains seperti keterampilan mengamati dan mengoleksi data, melakukan pengukuran, mengorganisasikan data, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, membuat prediksi, melakukan percobaan, menganalisis data, membuat inferensi (menarik simpulan), membuat model, dan berkomunikasi secara ilmiah. Towle, (1989:16-31) jika proses ilmiah tersebut disusun dalam suatu urutan tertentu dan digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi, rangkaian proses ilmiah itu menjadi suatu metode ilmiah.

Depdiknas, (2006:484) dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar

dan Menengah menyatakan bahwa IPA berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis. IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasinya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Pembelajaran IPA di sekolah menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah sehingga peserta didik memiliki kemampuan yang di antaranya adalah memiliki keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah dan membuat keputusan dengan menerapkan keterampilan proses sains secara ilmiah sehingga berkembang kemampuan berpikir kreatif pada diri peserta didik.

Dalam konteks pengembangan kreativitas pada diri peserta didik, Cochran & Lytle (2006:668-693) menyatakan perlunya untuk menciptakan lingkungan yang kondusif yang benar-benar mendukung kegiatan belajar. Peserta didik dikondisikan agar lebih dimungkinkan aktif dengan gagasan mereka, bukan sekedar menjawab dengan cara dihafal tanpa pikir. Miller (2005:65) membuat definisi sederhana tentang kreatif yaitu sesuatu yang bukan hasil duplikasi/tiruan (copy) dikategorikan sesuatu yang kreatif. Dengan demikian, kreativitas keterampilan proses sains dapat diajarkan dengan meminta peserta didik berinisiatif sendiri dengan atau tanpa diberi contoh terlebih dahulu. Michalko (2000:18-21) mengemukakan cara mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik dengan melakukan (1) substitusi, (2) kombinasi, (3) penyesuaian pada situasi lain, (4) modifikasi atau penambahan, (5) penempatan sesuatu untuk penggunaan yang lain, (6) eliminasi atau pengurangan, dan (7) penyusunan kembali atau pemutarbalikan.

Devi (2010: 25) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran adalah proses penyajian isi pembelajaran kepada peserta didik untuk mencapai kompetensi tertentu dengan suatu atau beberapa metode pilihan. Pendekatan keterampilan proses adalah perlakuan yang diterapkan dalam pembelajaran yang menekankan pada pembentukan keterampilan memperoleh pengetahuan kemudian mengkomunikasikan perolehannya. Keterampilan memperoleh pengetahuan dapat dengan menggunakan kemampuan olah pikir (psikis) atau kemampuan olah perbuatan (fisik). Hal senada disampaikan oleh Hosnan (2014: 370), pendekatan keterampilan proses adalah pendekatan dalam proses belajar mengajar yang menekankan pada keterampilan memperoleh pengetahuan dan mengkomunikasikan perolehannya itu. Keterampilan proses berarti pula sebagai perlakuan yang diterapkan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan daya pikir dan kreasi secara efektif dan efisien guna mencapai tujuan. Tujuan keterampilan proses adalah

mengembangkan kreativitas peserta didik dalam belajar sehingga peserta didik secara aktif dapat mengembangkan dan menerapkan kemampuannya. Peserta didik belajar tidak hanya untuk mencapai hasil, melainkan juga belajar bagaimana belajar.

Keterampilan proses menurut Rustaman (2003: 23) adalah keterampilan yang melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Peserta didik menggunakan pikirannya/ keterampilan kognitif dalam melakukan keterampilan proses. Keterampilan manual jelas terlihat pada saat menggunakan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan, atau perakitan alat. Keterampilan sosial terlihat ketika terjadi interaksi peserta didik, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan

Chiappetta & Koballa (2010: 132), membagi keterampilan proses sains (science process skill) menjadi dua, yaitu keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar mencakup mengpengamatan/ mengamati, mengklasifikasikan, hubungan ruang/waktu, menggunakan bilangan, melakukan pengukuran, menginferensi, memprediksi. Keterampilan proses sains terintegrasi mencakup merumuskan definisi operasional, memformulasikan model, mengontrol variabel, menginterpretasi data, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen.

Peran keterampilan proses menurut Dahar (1985) sebagaimana diungkapkan oleh Devi (2010: 29) sebagai berikut:

- a. Membantu peserta didik belajar mengembangkan pikirannya
- b. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penemuan
- c. Meningkatkan daya ingat
- d. Memberikan kepuasan intrinsik bila peserta didik telah berhasil melakukan sesuatu
- e. Membantu peserta didik mempelajari konsep-konsep sains.

Lebih lanjut Devi (2010:29) menjelaskan bagaimana pendekatan keterampilan ini digunakan. Pendekatan keterampilan proses diaplikasikan pada pembelajaran dengan menggunakan prinsip-prinsip sebagai berikut:

- a. Di dalam menyusun strategi mengajar, pengembangan keterampilan proses terintegrasi dengan pengembangan produk IPA
- b. Keterampilan proses IPA, mulai dari mengamati hingga mengajukan pertanyaan tidak perlu merupakan suatu urutan yang harus diikuti dalam mengajarkan IPA
- c. Setiap pendekatan atau metode mengajar yang diterapkan dalam pengajaran IPA dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses IPA. Jumlah dan macam keterampilan proses IPA tidak perlu sama untuk setiap metode, asal sesuai dengan tingkat perkembangan anak dan materi yang diajarkan
- d. Pendekatan keterampilan proses tidak hanya dapat dikembangkan melalui kegiatan eksperimen atau praktikum, tetapi dapat pula dilatihkan melalui kegiatan non eksperimen atau diskusi.

Peran guru dalam mengembangkan keterampilan proses menurut Devi (2010: 30) adalah sebagai berikut:

- a. Merencanakan dan melaksanakan kegiatan-kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggunakan keterampilan proses
- b. Memberikan dorongan kepada peserta didik untuk menggunakan keterampilan proses
- c. Memberikan bimbingan kepada peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses

Pendekatan keterampilan proses akan efektif jika sesuai dengan kesiapan intelektual. Oleh karena itu, penerapan pendekatan keterampilan proses harus tersusun menurut aturan yang logis dan sesuai dengan tingkat kemampuan dan pengalaman peserta didik.

Metode Eksperimen.

Implementasi metode eksperimen sangat membantu siswa dalam proses belajar. Dengan metode ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan atau proses tertentu. Dengan demikian, siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil dan menarik kesimpulan dari proses yang dialaminya

Eksperimen merupakan kegiatan terinci yang direncanakan untuk menghasilkan data dalam menjawab suatu masalah atau menguji suatu hipotesis. Suatu eksperimen akan berhasil jika variabel yang dimanipulasi dan jenis respon yang diharapkan dinyatakan secara jelas dalam suatu hipotesis, juga penentuan kondisi-kondisi yang akan dikontrol sudah tepat. Melatihkan merencanakan eksperimen tidak harus selalu dalam bentuk penelitian yang rumit, tetapi cukup dilatihkan dengan menguji hipotesis-hipotesis yang berhubungan dengan konsep-konsep di dalam kurikulum. Metode ini didasarkan pada pemahaman bahwa fisika mempelajari tentang gejala, alat pembelajaran fisika yang dikemukakan oleh Brokhous (1972) dalam Herbert Oruyes (1996: 3).

Dalam pembelajaran IPA siswa harus dibiasakan untuk melaksanakan eksperimen, pengamatan, mengumpulkan data, menguji konsep dan menarik suatu kesimpulan. Siswa diberi kesempatan untuk menyusun sendiri konsep-konsep dalam struktur kognitifnya, selanjutnya dapat diaplikasikan dalam kehidupannya. Sumantri (1999:53) mengemukakan bahwa "metode eksperimen adalah sebagai cara belajar mengajar yang melibatkan peserta didik dengan mengalami, menguji dan membuktikan sendiri proses dan hasil percobaan." Sedangkan menurut Djamarah (1995: 22) mengemukakan bahwa "metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari".

Menurut Sagala, dkk (2009) metode eksperimen dalam pembelajaran adalah cara penyajian bahan pelajaran yang memungkinkan

siswa melakukan percobaan untuk membuktikan sendiri suatu pertanyaan atau hipotesis yang dipelajari. Definisi ini sejalan dengan pendapat Roestiyah yang menyatakan bahwa metode eksperimen adalah salah satu cara mengajar, dimana siswa melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru. Implementasi pembelajaran eksperimen selalu menuntut penggunaan alat bantu yang sebenarnya karena esensi pembelajaran ini adalah mencobakan sesuatu objek. Oleh karena itu, dalam prosesnya selalu mengutamakan aktivitas siswa sehingga peran guru cenderung lebih banyak sebagai pembimbing dan fasilitator. Ada tiga tahap atau prosedur dalam melaksanakan metode eksperimen, yaitu: 1) tahap persiapan, 2) tahap pelaksanaan, dan 3) tahap tindak lanjut

Anitah (2007) menjelaskan kelebihan dan kelemahan metode eksperimen adalah sebagai berikut.

Keunggulan metode eksperimen adalah:

- a. membangkitkan rasa ingin tahu siswa
- b. membangkitkan sikap ilmiah siswa
- c. membuat pembelajaran bersifat aktual
- d. membina kebiasaan belajar kelompok maupun individu.

Kelemahan atau kendala-kendala yang kemungkinan perlu diantisipasi oleh guru jika menerapkan metode eksperimen, di antaranya:

- a. memerlukan alat dan biaya yang cukup banyak
- b. memerlukan waktu yang relatif lama
- c. sangat sedikit sekolah yang memiliki fasilitas eksperimen

Dari keunggulan dan kelemahan metode eksperimen di atas, maka guru sebagai fasilitator mampu mengatasi sehingga proses belajar tidak terganggu dan hasil belajar siswa mencapai nilai yang maksimal.

Perencanaan guru dalam mengimplementasikan pendekatan keterampilan proses dituangkan dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Format RPP yang digunakan harus memenuhi tujuh komponen yaitu tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model/strategi/pendekatan/metode, langkah-langkah kegiatan (pendahuluan, inti, dan penutup), sumber/alat bantu dan penilaian. Widyantini (2013: 4) menyatakan bahwa LKPD (student work sheet) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Struktur LKPD secara umum terdiri dari judul, mata pelajaran, semester, tempat, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, indikator, informasi pendukung, langkah-langkah kerja serta penilaian. Manfaat LKPD ini dapat memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran. Bagi peserta didik, akan melatih belajar mandiri dan belajar memahami suatu tugas secara tertulis.

Suyitno (1997:40) mengungkapkan manfaat yang diperoleh dengan penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran.

- b. Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep.
- c. Melatih peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses.
- d. Sebagai pedoman pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran.
- e. Membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar. Membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

METODE PENELITIAN

Setting Penelitian

Setting dalam penelitian ini meliputi: tempat dan waktu, sebagai berikut.

1. Tempat Penelitian

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Gorontalo untuk mata pelajaran IPA fisika. Sebagai subyek dalam penelitian ini adalah siswa VII⁵ di SMP Negeri 4 Gorontalo yaitu VII⁵ tahun pelajaran 2017/2018.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada awal tahun ajaran baru 2017/2018, yaitu bulan Agustus 2017 sampai dengan bulan Oktober 2017. Penentuan waktu penelitian mengacu pada kalender akademik sekolah, karena PTK memerlukan beberapa siklus yang membutuhkan proses belajar mengajar yang efektif di kelas.

Rancangan Tindakan

Penelitian tindakan kelas ini dirancang dengan memperhatikan prosedur tahapan dalam siklus. Tiap siklus akan dilaksanakan sesuai dengan perubahan yang ingin dicapai seperti yang telah didesain dalam faktor yang diselidiki. Untuk setiap siklus dijabarkan dalam :

1. Pendahuluan
 - a. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
 - b. Membuat lembar pengamatan untuk melihat bagaimana kondisi belajar mengajar di kelas ketika metode diaplikasikan
 - c. Membuat lembar pengamatan untuk melihat apakah siswa telah mampu memahami dan menghayati nilai-nilai yang terkandung dalam materi pembelajaran
 - d. Membuat alat bantu mengajar yang diperlukan dalam peningkatan hasil belajar pada materi pembelajaran IPA
2. Implikasi
Melaksanakan skenario pembelajaran yang telah direncanakan dengan menggunakan alat-alat pembelajaran yang ada.
3. Pengamatan
Pada tahap ini guru dan dibantu oleh seorang guru mitra melakukan proses pengamatan terhadap pelaksanaan tindakan dengan menggunakan lembar pengamatan yang sudah dibuat.
4. Refleksi.
Pada tahap refleksi dengan menggunakan data pengamatan kemudian dianalisis. Guru dapat

merefleksikan diri dengan melihat data pengamatan, apakah kegiatan yang telah dilakukan sudah meningkatkan kemampuan siswa dalam usaha-usaha untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil dari siklus ini akan dipergunakan sebagai acuan untuk melanjutkan siklus yang berikutnya. Dengan menggunakan kerangka pikir yang dikemukakan oleh Joni Raka, dkk (1998 :33) dapat dikenali adanya 5 tahap pelaksanaan tindakan kelas, termasuk tahap awal berupa proses penghayatan mengenai adanya permasalahan dalam kenyataan. Tahap-tahap tersebut merupakan titik-titik dalam semacam estafet yang terdapat dalam suatu siklus. Tahap-tahap tersebut, meliputi

- a) Pengembangan fokus penelitian,
- b) Perencanaan tindakan perbaikan,
- c) Pelaksanaan tindakan perbaikan, pengamatan, dan interpretasi,
- d) Analisis dan refleksi, dan
- e) Perencanaan tindak lanjut.

Sebelum penelitian dilaksanakan, dibuat berbagai input instrumental yang akan digunakan untuk memberi perlakuan dalam penelitian yaitu: 1). rencana pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian, 2). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), 3). Lembar Pengamatan Pelaksanaan Eksperimen, 4). Lembar Evaluasi. Dalam persiapan juga disusun daftar nama kelompok eksperimen yang dibuat secara heterogen.

Data dan Cara Pengumpulan Data

1. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari beberapa sumber, yakni siswa, guru, dan teman sejawat sebagai kolaborator.

- 1) Siswa, untuk mendapatkan data tentang keterampilan proses siswa selama eksperimen.
- 2) Guru, untuk melihat tingkat keberhasilan implementasi peningkatan keterampilan proses siswa untuk mengoptimalkan metode eksperimen.
- 3) Teman sejawat sebagai kolaborator, teman sejawat sebagai kolaborator dimaksudkan sebagai sumber data untuk melihat implementasi penelitian tindakan secara komprehensif, baik dari sisi siswa maupun guru.

2. Jenis Data

Jenis data yang digunakan kuantitatif dan kualitatif yang terdiri atas:

- 1) Aktifitas keterampilan proses sains siswa
 - 2) Partisipasi siswa dalam belajar
 - 3) Hasil belajar Siswa
3. Data hasil pengamatan terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan kerja kelompok.
4. Cara Pengambilan Data
- a. Data hasil pengamatan tentang keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran

- b. Dari hasil belajar diambil dengan memberikan tes kepada siswa.
- c. Data tentang refleksi diri serta perubahan yang terjadi di kelas pada proses tindakan berlangsung.

Tehnik dan Alat Pengumpulan Data

1. Tehnik

Tehnik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah pengamatan, tes, dan diskusi.

a. Pengamatan

Pengamatan digunakan untuk mengumpulkan data tentang partisipasi/keaktifan baik guru maupun siswa dalam proses pembelajaran.

b. Ulangan Harian,

Ulangan harian dipergunakan untuk mendapatkan data tentang hasil belajar siswa.

c. Diskusi antara guru, teman sejawat sebagai kolaborator untuk refleksi hasil siklus PTK.

2. Alat Pengumpul Data

Alat pengumpul data dalam PTK ini meliputi tes, pengamatan, kuesioner dan diskusi sebagaimana berikut ini.

a. Pengamatan menggunakan lembar pengamatan untuk mengukur tingkat partisipasi siswa dalam proses belajar mengajar.

b. Ulangan Harian menggunakan butir soal/instrumen soal untuk mengukur hasil belajar siswa.

Analisis Data

Data yang dikumpulkan pada setiap kegiatan pengamatan dari pelaksanaan siklus penelitian dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan tehnik persentase untuk melihat kecenderungan yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran.

- 1) Peningkatan keterampilan proses siswa: dengan menganalisis hasil pengamatan keterampilan proses siswa dalam merangkai alat., kemudian dikategorikan dalam klasifikasi tinggi, sedang dan rendah.
- 2) Hasil belajar: dengan menganalisis nilai rata-rata ulangan harian. kemudian dikategorikan dalam klasifikasi tinggi, sedang, dan rendah.
- 3) Implementasi peningkatan keterampilan proses siswa dalam merangkai alat: dengan menganalisis tingkat keberhasilan implementasi peningkatan keterampilan proses siswa merangkai alat. Kemudian dikategorikan dalam klasifikasi berhasil, kurang berhasil, dan tidak berhasil.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara kolaboratif dengan melibatkan teman-teman guru IPA fisika di SMP Negeri 4 Gorontalo. Ciri khas penelitian tindakan kelas adalah adanya siklus-siklus yang mencakup tahapan *planning, acting, observing, dan reflecting*. Pelaksanaan siklus-siklus tersebut saling terkait dan berkesinambungan.

Siklus I

Siklus pertama dalam penelitian ini terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan refleksi diuraikan sebagai berikut:

1. Perencanaan (Planning)
 - a. Peneliti membuat rencana pembelajaran konsep 3.1 Energi Listrik yang dapat diubah menjadi energi bentuk lain.
 - b. Menggunakan LKPD fisika yang telah dimiliki siswa.
 - c. Membuat instrumen yang digunakan dalam siklus PTK.
 - d. Menyusun alat evaluasi pembelajaran.
2. Pelaksanaan (Acting)
 - a. Memabagi siswa dalam 8 kelompok.
 - b. Menyajikan materi pelajaran.
 - c. Digunakan LKPD fisika yang telah dimiliki siswa.
 - d. Siswa melaksanakan praktikum dari LKPD yang ada, guru membantu kelompok yang masih mewngalami kesulitan.
 - e. Salah satu dari kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompoknya.
 - f. Penguatan dan kesimpulan secara bersama-sama.
 - g. Melakukan pengamatan atau pengamatan.
3. Pengamatan (Observation)
 - a. Situasi kegiatan belajar mengajar.
 - b. Keterampilan proses siswa dalam merangkai alat-alat.
4. Refleksi (Reflecting)

Penelitian tindakan kelas ini berhasil apabila memenuhi beberapa syarat sebagai berikut.

 - a. Lebih dari 80 % anggota kelompok aktif dalam melakukan kegiatan yang ada pada LKPD.
 - b. Lebih dari 80 % kelompok dapat merangkai alat-alat yang tersedia.
 - c. Penyelesaian tugas kelompok sesuai dengan waktu yang disediakan.

Siklus II

Siklus ke-dua merupakan putaran terakhir dari usaha peningkatan keterampilan proses siswa dalam merangkaikan alat-alat untuk mengoptimalkan metode eksperimen, dengan tahapan yang sama seperti siklus pertama dan kedua.

1. Perencanaan (Planning)

Peneliti membuat rencana pembelajaran berdasarkan hasil refleksi pada siklus ke-satu.
2. Pelaksanaan (Acting)

Guru melaksanakan pembelajaran dengan rencana pembelajaran hasil refleksi pada siklus ke-satu menggunakan LKPD yang sudah disempurnakan.
3. Pengamatan (Observation)

Guru dan kolaborator melakukan pengamatan terhadap aktifitas belajar siswa.
4. Refleksi (Reflecting)

Peneliti dan kolaborator melakukan refleksi terhadap pelaksanaan siklus ke-dua dan menganalisis serta membuat kesimpulan atas pelaksanaan usaha peningkatan keterampilan proses siswa dalam merangkaikan alat-alat untuk mengoptimalkan metode eksperimen.

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Hasil Peneletian

Deskripsi hasil penelitian diuraikan melalui tahapan-tahapan yang berupa siklus-siklus

pembelajaran yang dilakukan, yaitu mulai dari siklus pertama sampai dengan siklus ke-tiga.

Hasil Pelaksanaan Tindakan Siklus I

1. Pengamatan Keterampilan proses sains siswa

Hasil pengamatan unjuk kerja siswa dalam proses belajar mengajar selama siklus pertama dapat dilihat pada diagram berikut.

Diagram 1

Analisis Hasil Keterampilan Proses Sains Siswa



Sumber Data : Data primer diolah

Setelah dilakukan eksperimen ternyata siswa masih mengalami kesulitan dalam keterampilan proses sains terutama pada aspek mampu mempertahankan kebenaran hanya memperoleh presentase 55 %, aspek mempresentasikan hasil hanya 65 %, aspek membuat kesimpulan hanya 70 % dan aspek menganalisis data hanya 75%. Presentase rata-rata hasil pengamatan dari 4 aspek keterampilan proses sains siswa sebesar 77.75 %. Berdasarkan data hasil pengamatan tersebut yang masih rendah sehingga eksperimen dianggap kurang berhasil. Hal ini disebabkan oleh karena siswa belum memahami gambar skema masing-masing alat, sehingga tidak dapat merangkai alat dengan benar. Berdasarkan kondisi tersebut, maka siswa harus diberi penjelasan tentang gambar skema dan cara menggunakan masing-masing alat. Untuk siklus selanjutnya LKPD diupayakan menggunakan gambar yang jelas agar pelaksanaan eksperimen berjalan dengan lancar.

Hasil analisis data pada proses pembelajaran siklus I ini, masih ada beberapa kelompok siswa yang mengalami kesulitan dalam merangkai alat. Kesulitan tersebut antara lain:

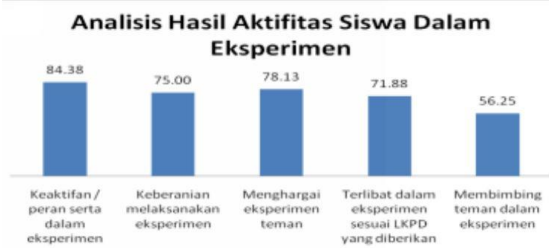
- a. Cara pembuatan magnet, baik dengan cara penggosokkan maupun dengan cara elektromagnet.
- b. Cara menaburkan serbuk besi pada kertas, untuk melihat pola dari medan magnet pada magnet batang .

Untuk mengatasi kesulitan tersebut , selama proses kegiatan belajar berlangsung guru memberikan bimbingan kepada kelompok siswa yang mengalami kesulitan, dengan menunjukkan cara yang benar dalam melakukan percobaan. Pada akhir siklus II diadakan ulangan harian, ternyata hasilnya menunjukkan kemampuan siswa dalam merangkai alat meningkat.

2. Aktivitas Belajar.

Hasil ualngan harian siswa dalam proses belajar mengajar selama siklus pertama dapat dilihat pada diagram berikut.

Diagram 2



Sumber : Data primer diolah

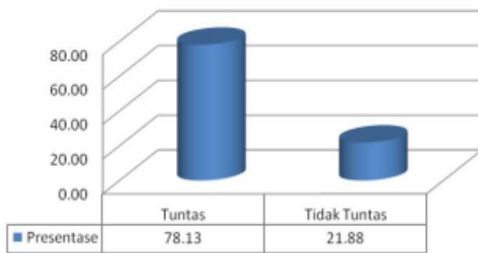
Diagram 2 di atas menggambarkan bahwa aspek membimbing teman dalam eksperimen hanya 56.25%, aspek keterlibatan siswa hanya 71.88 %, aspek menghargai eksperimen teman hanya 78.13 %, aspek keberanian melaksanakan eksperimen mencapai 75 %, sedangkan aspek yang tinggi peran serta dalam eksperimen sudah mencapai 84.38 %. Berdasarkan analisis data di atas maka dianggap perlu untuk diperbaiki pada siklus selanjutnya.

3. Ulangan Harian siswa

Hasil ulangan harian siswa dalam proses belajar mengajar selama siklus pertama dapat dilihat pada diagram berikut.

Diagram 3

Analisis hasil ulangan harian siswa siklus I



Sumber : Data primer diolah

Setelah dilakukan tindakan pada siklus I diperoleh hasil sebagai berikut. Jumlah siswa yang hadir 32 orang, dari jumlah tersebut siswa yang memperoleh nilai minimal 75 adalah 25 orang (78.13 %) sementara siswa yang mencapai nilai kurang dari 75 masih 7 orang (21.88 %) siswa. Berdasarkan analisis hasil ulangan siswa pada siklus I belum mencapai indikator kinerja sehingga perlu adanya penelitian yang lebih lanjut pada siklus II.

Pelaksanaan Tindakan Siklus II

Setelah selesai pelaksanaan siklus I dilanjutkan ke siklus II. Siklus II dilaksanakan berdasarkan hasil analisis dari siklus I, dengan penyempurnaan pembuatan LKPD. Gambar alat-alat yang dipergunakan dalam eksperimen pada LKPD disesuaikan dengan keadaan yang sebenarnya, sehingga lebih memudahkan siswa untuk merangkaikan alat-alat dalam percobaan. Siklus II ini membahas konsep 4.1 tentang Kemagnetan.

Beberapa upaya yang dilakukan dalam rangka peningkatan proses pembelajaran fisika melalui kegiatan eksperimen adalah sebagai berikut:

- a. Melatih siswa membaca simbol-simbol dalam rangkaian yang terdapat di LKPD.

- b. Memberi tugas kepada siswa membuat rangkaian secara skematis dengan dilengkapi nama-namanya, dan.
- c. Memperbanyak latihan dengan berbagai rangkaian.

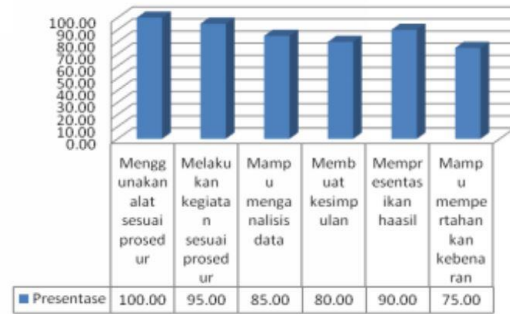
Analisis hasil pelaksanaan model pembelajaran eksperimen dalam meningkatkan keterampilan sains siswa diuraikan sebagai berikut:

1. Keterampilan proses sains siswa

Analisis hasil pengamatan keterampilan proses sains siswa dalam proses belajar mengajar selama siklus ke-dua dapat dilihat pada diagram berikut:

Diagram 4

Analisis Hasil Pengamatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sklus II



Sumber Data: Data primer diolah

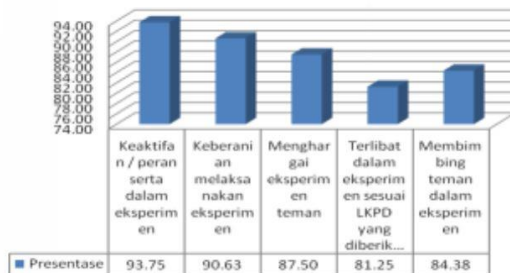
Pada siklus ke-dua ternyata siswa masih banyak mengalami kesulitan dalam mempertahankan hasil. Hal ini disebabkan membutuhkan banyak waktu dan tingkat keberanian untuk kesimpulan dan debat dalam mempertahankan kebenaran masih kurang. Untuk mengatasi hal ini guru memperhatikan dengan banyak membimbing siswa dalam menganalisis data dan menarik kesimpulan serta motivasi agar siswa berani tampil di depan kelas untuk mempresentasikan hasil eksperimen mereka.

2. Aktivitas Belajar.

Hasil aktifitas siswa dalam proses belajar mengajar selama siklus pertama dapat dilihat pada diagram berikut.

Diagram 5

Analisis Hasil Pengamatan Aktivitas Belajar Siswa Siklus II



Sumber : Data primer diolah

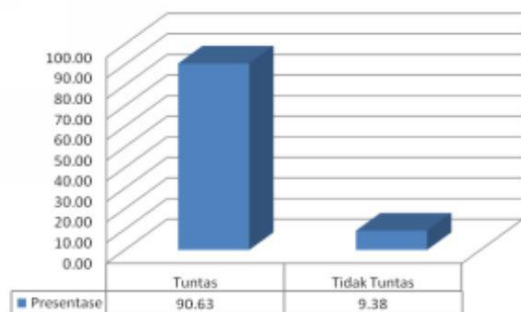
Diagram 5 di atas menggambarkan bahwa aspek keaktifan/peran siswa dalam eksperimen, keberanian melaksanakan eksperimen, menghargai eksperimen teman, keterlibatan dalam eksperimen sesuai LKPD yang diberikan, serta pada aspek membimbing teman dalam eksperimen sudah amat baik, masing-masing memperoleh presentase 93.75 %, 90.63 %, 87.50 %, 81.25 %, 84.38 %. Hasil rata-rata aktifitas belajar sebesar 87.50 %. Sehingga

dengan demikian penelitian ini tidak dilanjutkan ke siklus berikutnya.

3. Ulangan Harian siswa

Hasil ulangan harian siswa dalam proses belajar mengajar selama siklus ke-dua dapat dilihat pada diagram berikut.

Diagram 6
Analisis Hasil Ulangan Harian Siklus II



Sumber : Data primer diolah

Setelah dilakukan tindakan pada siklus II diperoleh hasil sebagai berikut. Jumlah siswa yang hadir 32 orang, dari jumlah tersebut siswa yang memperoleh nilai minimal 75 adalah 29 orang (90.63 %) siswa dan yang mencapai nilai kurang dari 75 masih 3 orang (9.38.74 %) siswa

Pembahasan

Berdasarkan analisis data hasil penelitian tindakan dengan tiga siklus ini diperoleh bahwa pembelajaran dengan model eksperimen dapat dijadikan salah satu alternatif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran IPA khususnya materi "Kemagnetan".

Dari analisis deskriptif menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran yang dimaksud dapat dilihat dari uraian indikator berikut ini.

1. Keterampilan proses sains siswa

- 1) Menyediakan/menggunakan alat eksperimen sesuai prosedur

Aspek pertama dalam keterampilan proses sains siswa pada penelitian ini berlangsung terlihat bahwa aspek ini dilaksanakan dengan baik oleh seluruh kelompok baik dari pertemuan pertama, maupun kedua. Namun setelah proses pengamatan siklus pertama baik 80 %. Pada siklus ke-dua kualitas yang dicapai amat baik mencapai 100 %. Sehingga kita melihat bahwa terjadi peningkatan aktivitas siswa pada aspek pertama dari siklus ke siklus berikutnya meningkat.

- 2) Melakukan eksperimen sesuai prosedur
- 3) Membuat dan menganalisis data hasil eksperimen

Aspek melakukan eksperimen setelah dilakukan penelitian tindakan dari siklus pertama hingga siklus ke-tiga mengalami peningkatan yakni dari hanya 85 % meningkat menjadi amat baik yakni 95 %.

Pada aspek membuat dan menganalisis data hasil eksperimen ini memang sangat dibutuhkan bimbingan guru, karena kadangkala siswa belum mampu membuat dan menganalisis data

hasil eksperimen. Dari pengamatan siklus I dan II, tercatat nilai masing-masing pengamatan siswa yang melakukan aspek ini adalah 75 % dan pada pertemuan ketiga meningkat menjadi 85 %.

- 4) Membuat kesimpulan

Aspek membuat kesimpulan ini memang sangat sulit dilakukan siswa, karena didominasi oleh faktor bermain walaupun guru sudah mengontrol setiap kelompok dalam eksperimen, sehingga tugas yang diberikan kepada kelompok ada yang tidak selesai dikerjakan. Aspek ini hanya sering dilakukan oleh siswa yang betul-betul ingin belajar dalam kelas. Data pengamatan pada siklus I hanya 70 % sedangkan pada siklus II meningkat menjadi 80 %.

- 5) Mepresentasikan Hasil

Aspek mempresentasikan hasil sangat jarang dilakukan siswa, karena siswa belum berani tampil walaupun guru sudah memberi motivasi setiap kelompok dalam eksperimen. Aspek ini hanya sering dilakukan oleh siswa yang betul-betul ingin belajar dalam kelas. Data pengamatan pada siklus I hanya 70 % sedangkan pada siklus II meningkat menjadi 80 %.

- 6) Kemampuan mempertahankan kebenaran

Aspek kemampuan mempertahankan kebenaran masih rendah. Hal ini disebabkan ketidakmampuan siswa untuk berdiplomasi maupun berdebat. Disamping ketidakterampilan untuk tampil di depan kelas memaparkan hasil pekerjaan. Aspek ini hanya sering dilakukan oleh siswa yang kepercayaan diri tinggi. Pada siklus II ini guru banyak membangun kepercayaan diri pada siswa. Sehingga dari data pengamatan pada siklus I hanya 55 %, pada siklus II meningkat menjadi 75 %.

Uraian hasil pengamatan ke-enam aspek di atas dengan melihat rata-rata presentasi perolehan dari siklus I ke siklus II yakni 75.50 %, dan 90 %. Dari data tersebut maka hipotesis "Jika guru dalam pembelajaran menggunakan pendekatan model eksperimen, maka keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam akan meningkat" dapat diterima.

2. Keaktifan Siswa

- a) Keaktifan/peran serta dalam kelompok.

Dalam proses pembelajaran berlangsung, secara sepintas terlihat bahwa aspek keaktifan/peran serta dalam kelompok ini dilaksanakan oleh seluruh siswa baik dari siklus I, maupun II. Namun setelah dalam proses pengamatan ternyata hanya kurang lebih 27 (84.38 %) siswa yang berperan aktif pada masing-masing kelompoknya. Pada

pertemuan kedua kualitas yang dicapai baik, yaitu 30 (93.75 %) siswa.

b) Keberanian mengemukakan pendapat.

Aspek keberanian mengemukakan pendapat memang untuk taraf sekolah menengah pertama masih sangat sukar karena aspek ini hanya dimampui oleh siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata, dan memiliki keberanian untuk bertanya tentang sesuatu yang kurang jelas, memberi saran. Dari data sesuai pengamatan terlihat bahwa aspek ini memang hanya dilakukan oleh beberapa siswa yaitu pada pertemuan pertama hanya 24 siswa atau (75 %). Sedangkan pada pertemuan kedua sudah bertambah menjadi 29 siswa atau (90.63%). Artinya dalam menerapkan metode eksperimen ini ternyata guru berhasil meningkatkan kemampuan siswa untuk berani mengemukakan pendapat walaupun masih dalam taraf yang sederhana.

c) Menghargai eksperimen teman.

Aspek menghargai eksperimen teman memang sangat dibutuhkan bimbingan guru, karena kadangkala setelah siswa mengemukakan pendapat diantara siswa lain berteriak kata-kata yang kurang mendukung pembelajaran. Dari data pengamatan siklus pertama, tercatat 25 siswa atau (78.13 %), siklus ke-dua ada 28 siswa atau (78.13%).

d) Terlibat dalam upaya pemecahan masalah yang diberikan.

Pada aspek keterlibatan siswa dalam upaya pemecahan masalah ini memang sangat jarang dilakukan siswa, karena didominasi oleh faktor bermain walaupun guru sudah mengontrol setiap kelompok dalam eksperimen, sehingga tugas eksperimen yang diberikan kepada kelompok ada yang tidak selesai dikerjakan. Aspek ini hanya sering dilakukan oleh siswa yang betul-betul ingin belajar. Data pengamatan pada siklus I dilakukan oleh 23 siswa atau (71.88 %) , sedangkan pada pertemuan kedua sudah dilakukan oleh 26 %) siswa atau (81,25%).

e) Membimbing teman dalam mengerjakan tugas kelompok.

Aspek kelima yakni membimbing teman dalam mengerjakan tugas kelompok hanya dilakukan oleh siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata. Dari data pengamatan pertama pada aspek ini, siswa yang berpartisipasi hanya terdapat 18 siswa atau (56.52 %) siswa. Pada siklus ke-dua mengalami perubahan sangat meningkat yaitu menjadi 27 siswa atau (84.38 %).

Berdasarkan data hasil penelitian terlihat bahwa terdapat peningkatan aktivitas belajar siswa dari siklus I ke Siklus II. Dari rata-rata prosentase yang diamati di setiap siklus diperoleh siklus I

hanya memperoleh 73.13 %, pada siklus II meningkat menjadi 87.50 %.

3. Hasil Ulangan Harian

Hasil ulangan harian setelah dilakukan tindakan pada siklus I, dan II diperoleh hasil sebagai berikut. Pada siklus I jumlah siswa yang hadir 23 siswa, dari jumlah tersebut siswa yang memperoleh nilai minimal 75 adalah 25 siswa atau (78.13 %) dan yang mencapai nilai kurang dari 75 masih 7 siswa atau (21.88 %). Daya serap siswa 77.50. Pada Siklus II siswa yang memperoleh nilai di atas 75 ada 29 siswa atau (90.63 %) dan memperoleh nilai kurang 3 siswa atau (9.38 %) dengan daya serap 85.23 %,

Dengan demikian indikator utama penelitian tindakan yang telah dirumuskan yakni "jika siswa yang memperoleh nilai minimum 75 dari 70% meningkat menjadi 85% setelah menggunakan model eksperimen maka tindakan ini dianggap berhasil dan dapat diterima.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisa hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Model pembelajaran Eksperimen dalam pelajaran IPA dapat meningkatkan ketrampilan proses sains siswa. Hal ini didasarkan pada analisis penelitian baik siklus I maupun siklus II. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan maka model pembelajaran Eksperimen pada pembelajaran IPA telah memenuhi kriteria baik sehingga dapat digunakan untuk siswa di SMP Negeri.
- 2) Model pembelajaran Eksperimen dapat diterima sebagai salah satu model pembelajaran IPA. Rata-rata dari uji coba yang ada, lebih dari 80 % siswa dapat memahami dan melakukan praktek IPA dengan baik.

Saran.

Sebagai tindak lanjut PTK, ada beberapa hal yang dapat disarankan sebagai berikut:

1. Penadekatan action research dalam proses belajar mengajar, perlu ditingkatkan terus.
2. Dalam pembuatan LKPD, diharapkan guru menggambarkan rangkaian sesuai dengan alat aslinya dengan diberi keterangan yang jelas.
3. Guru diharapkan dapat mengoptimalkan metode eksperimen dalam proses pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiappetta, E.L. & Koballa, T.R. 2010. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools Developing Fundamental Knowledge and Skills (7th ed)*. Boston: Allyn & Bacon.
- Cochran-Smith, Marilyn & Lytle, Susan L. 2006. "Troubling Images of Teaching in No Child Left Behind", dalam *Harvard Educational Review*. Cambridge: Winter 2006. Vol. 76, Iss. 4; pp. 668-700 (Diunduh 19 Agustus 2007).
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan: Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Balitbang Depdiknas

- Devi, Poppy Kamalia. 2010. *Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA untuk Guru SMP. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).*
- Herbertd, 1996. *Kompedium Didaktik Fisika, Jakarta,.*
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia*
- Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, Depdiknas.
- Michalko, Michael. 2000. "Four Steps toward creative Thinking", dalam *The Futurist*; May/June 2000; 34, 18-21; ProQuest Education Journals. (Diunduh tanggal 19 Agustus 2007).
- Miller, John L. 2005. *Mind Magic: How to Develop the 3 Components of Intelligence that Matter Most in Today's World.*
- Rustaman, N.Y. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI*
- Sagala, Saiful. 2006. *Konsep dan Makna Pembelajaran. Bandung: Alfabeta*
- Sumantri, Mulyani dkk. (1999). *Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*
- Suyitno, Amin. 1997. *Dasar-dasar Proses Pembelajaran Matematika I. Semarang: Jurusan Pendidikan Matematika. F MIPA UNNES*
- Towle, Albert. 1989. *Modern Biology. Austin: Holt, Rinehart and Winston.*
- Widyantini. 2006. *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kooperatif. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.*