

PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PENGETAHUAN, SIKAP, DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Gunawan

*SMK Negeri 2 Samarinda
Jalan AW. Syahrani, Samarinda
Email: lagunawan31@gmail.com*

Abstract. *This study aimed to produce a scientific learning device using a cooperative learning model that is valid, practical, and effective in an effort to improve attitudinal competence, knowledge and science process skills of Vocational Senior High School (SMK) students. The learning device development model used is a modification of the 4-D model. The instruments used were in the form of learning device validation sheets, questionnaires, observation sheets, and tests. The analysis technique used is descriptive analysis. The results showed that: (1) the validity of the learning device was in very good category, (2) the implementation of the Lesson Plan (RPP) was in very good category, (3) the learning activities was 57% student-centered, attitude competence completeness was 82%, knowledge competence was 50%, process skills 82%, and students' responses to the instruction were 91% positive, and (4) learning constraints factors were that students not familiar yet with science process skills and cooperative learning.*

Keywords: *Learning device, scientific learning, cooperative learning, attitudinal competence, knowledge compete, science process skills.*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan menghasilkan perangkat pembelajaran saintifik dengan model pembelajaran kooperatif yang valid, praktis, dan efektif dalam upaya meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan proses sains siswa SMK. Model pengembangan perangkat yang digunakan adalah modifikasi dari model 4-D. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi perangkat pembelajaran, angket, lembar observasi, dan tes. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) validitas perangkat pembelajaran berkategori sangat baik, (2) Keterlaksanaan RPP berkategori sangat baik, (3) aktivitas pembelajaran 57% berpusat pada siswa, ketuntasan kompetensi sikap 82%, kompetensi pengetahuan 50%, keterampilan proses 82%, dan respon siswa terhadap pembelajaran 91% positif, serta (4) faktor kendala pembelajaran adalah siswa belum terbiasa dengan keterampilan proses sains dan pembelajaran kooperatif.*

Kata Kunci: *perangkat pembelajaran, pendekatan saintifik, pembelajaran kooperatif, pengetahuan, sikap, keterampilan proses sains.*

PENDAHULUAN

Saat ini jumlah penduduk Indonesia usia produktif (15-64 tahun) lebih banyak dari usia tidak produktif (anak-anak berusia 0-14 tahun dan orang tua berusia 65 tahun ke atas). Jumlah penduduk usia produktif ini akan mencapai puncaknya pada tahun 2020-2035 pada saat angkanya mencapai 70%.

SMK menjadi salah satu harapan dalam menciptakan SDM yang produktif 2014 (Ditjen Dikmen, 2012). Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2003 menyebutkan "Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu. Dunia kerja dan industry membutuhkan lulusan SMK yang

memiliki kompetensi, baik kompetensi kerja-kerja teknik yang lebih kearah penguasaan keterampilan khusus (kecakapan vokasional), kompetensi sikap seperti kejujuran, disiplin, bertanggung jawab, kerja keras, ulet, kerjasama, dan kompetensi penguasaan konsep pengetahuan, serta kompetensi dalam penyelesaian masalah yakni keterampilan proses (kecakapan akademik). Permendikbud No. 26 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah mengarahkan hasil belajar harus memuat tiga ranah pendidikan, yaitu ranah sikap, ranah pengetahuan dan ranah keterampilan. Secara eksplisit dicantumkan dalam empat Kompetensi Inti (KI). KI 1 dan KI 2 memuat kompetensi sikap sosial dan spiritual, KI 3 memuat kompetensi pengetahuan dan KI 4 memuat kompetensi keterampilan. Struktur Kurikulum 2013 SMK bidang keahlian teknologi dan rekayasa dikelompokkan menjadi tiga kelompok, dimana mata pelajaran fisika termasuk kelompok C sebagai dasar keahlian.

Observasi Dikmenjur (Johar, 2004), mengindikasikan bahwa sebagian besar lulusan SMK kurang mampu menyesuaikan diri dengan perubahan IPTEK, sulit dapat dilatih kembali, dan kurang dapat mengembangkan diri karena siswa SMK kurang dibekali hal-hal berikut (1) keterampilan dasar baca, (2) keterampilan berpikir (berpikir kreatif), pengambilan keputusan, pemecahan masalah, belajar cara belajar, dan mampu mengemukakan alasan dan (3) kualitas kalbu (tanggung jawab, kejujuran, integritas, kerjasama, kerja keras, disiplin dan jiwa kewirausahaan (Sidi, 2001).

Permasalahan tersebut menurut Brown (dalam Sanjaya, 2012) dipengaruhi oleh sistem pembelajaran, yaitu tujuan pembelajaran, kondisi model belajar mengajar, bahan dan alat sebagai sumber belajar dan evaluasi dan pengembangan, keempat komponen sistem tersebut sebagai sebuah siklus melingkar yang saling mempengaruhi. Degeng (1989)

menyebut sistem tersebut sebagai taksonomi variabel pengajaran yang terdiri atas variabel: kondisi pengajaran, metode pengajaran dan hasil pengajaran, ketiga variabel tersebut akan saling mempengaruhi. Tujuan dan karakteristik bidang studi sebagai variabel kondisi dihipotesiskan memiliki pengaruh utama pada pemilihan strategi pengorganisasian pengajaran dan pemilihan strategi penyampaian.

Fisika sebagai sains memiliki karakteristik, dimana konsep, prinsip, hukum merupakan produk yang diperoleh melalui suatu proses yang sistematis dan terencana yang disebut metode ilmiah (*scientific methods*) (Holt, Rinehart, & Winston, 2006). Ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah melakukan beberapa tahap yang diawali dengan melakukan pengamatan (*make observation*), bertanya (*ask question*), merumuskan hipotesis (*form a hypothesis*), melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis (*test the hypothesis*), analisis data eksperimen (*analyze the result*), menyimpulkan (*draw conclusion*) serta mengkomunikasikan hasil penyelidikan (*communicate result*). Investigasi saintifik dilaksanakan dengan metode yang didasarkan pada hukum saintifik dan prinsip yang akurat, disiplin dan sistematis, rasa ingin tahu, hati-hati atau disiplin, tanggung jawab, akurat.

Hakikatnya fisika adalah sikap, proses, dan produk, sehingga pembelajaran fisika seharusnya tidak hanya menyajikan produk saja (fakta, konsep, prinsip dan teori) tetapi sikap dan proses sains menjadi orientasi dari pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan hal tersebut adalah pendekatan saintifik.

Implikasi dalam pembelajaran sains adalah bahwa guru harus memberi kesempatan sebanyak mungkin kepada siswa untuk berpikir dan menggunakan kemampuan akalanya dengan jalan terlibat secara langsung dalam berbagai kegiatan seperti diskusi kelas, pemecahan soal, maupun bereksperimen

(Mundilarto, 2013), sehingga orientasi pembelajaran fisika harus melibatkan proses sains atau dengan pendekatan proses dengan desain pembelajaran berpusat pada siswa.

Pendekatan metode ilmiah (*scientific*) yang digunakan ilmuwan sains, secara prinsip dan metode juga diterapkan oleh insinyur (*engineering*) dalam membuat dan menemukan produk (teknologi) baru (National Academic of Science, 2012). Hal ini juga menjadi keterampilan para innovator dunia yang dikenal sebagai keterampilan penemuan (*observing skill*) meliputi mengamati (*observing*), menanya (*questio-ning*), menalar (*associating*), mencoba (*experimenting*), dan membentuk jejaring (*networking*) yang disebut sebagai DNA para innovator (Dyer, 2009). Para pakar tersebut meyakini bahwa setiap individu mampu menjadi seorang inovator yang berhasil jika memiliki lima kebiasaan kreatif yang disebut keterampilan penemuan. Sehingga, sangat penting membelajarkan siswa SMK yang berorientasi meningkatkan keterampilan proses sains.

Pembelajaran pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” (Depdikbud, 2013).

Pembelajaran pendekatan saintifik sesuai hakikat teori konstruktivis yang memandang siswa secara terus-menerus memeriksa informasi-informasi baru yang berlawanan dengan aturan-aturan lama dan memperbaiki aturan-aturan lama tersebut jika tidak sesuai lagi. Teori ini menganjurkan peranan yang lebih aktif bagi siswa dalam pembelajaran mereka. Peran guru di dalam kelas konstruktivis adalah membantu siswa

menemukan fakta, konsep, atau prinsip bagi diri mereka sendiri, bukan memberikan ceramah atau mengendalikan seluruh kegiatan kelas (Nur & Wikandari, 2008).

Menurut Carin dan Sund (dalam Kemendikbud, 2013) individu hanya belajar dan mengembangkan pikirannya apabila ia menggunakan pikirannya, dengan melakukan proses-proses kognitif dalam proses penemuan, siswa akan memperoleh sensasi dan kepuasan intelektual yang merupakan suatu penghargaan intrinsik, satu-satunya cara agar seseorang dapat mempelajari teknik-teknik dalam melakukan penemuan adalah ia memiliki kesempatan untuk melakukan penemuan yang merangsang motivasi dimana para siswa berpartisipasi secara aktif dalam menghadapi alamnya, dengan melakukan penemuan maka akan memperkuat retensi ingatan.

Bruner (dalam Dahar, 1988) menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik, siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar memperoleh pengalaman, dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri. Belajar dengan saintifik juga berefek terhadap retensi. Wiemen (2007) menyatakan bahwa pengujian hipotesis melalui penyelidikan dan diskusi akan memperkuat retensi yang lebih baik dari pengajaran tradisional dengan perbedaan lebih dari 90% setelah 2 hari untuk pengajaran pendekatan saintifik dan 10% setelah 15 menit untuk pengajaran tradisional, dengan peningkatan pemahaman konseptual 25% untuk tradisional dan saintifik 50-70%.

Marzano (2013) menambahkan sebaiknya pendekatan saintifik dilakukan dalam pembelajaran kooperatif, karena tugas-tugas yang melibatkan penyusunan dan pengujian hipotesis sangat cocok untuk interaksi

kelompok. Hal tersebut diperkuat dari penelitian Chin dan Brown 2000; Jones dan Carter 1998, Meyer dan Woodruff 1997; Millis 1995, Resnick dan Klopfer 1989, Wood 1992 (dalam Lin, 2006). Pembelajaran kooperatif membantu dalam pengembangan keterampilan komunikasi yang penting dan proses berpikir ilmiah. Teknik kooperatif memberikan pengaturan sosial di mana guru dapat membantu siswa menganalisis proses berpikir mereka dan mendorong semua siswa untuk berinteraksi dengan guru dan rekan-rekan mereka dengan cara yang kondusif untuk pembelajaran IPA. Pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*) adalah model pembelajaran yang berupaya membantu siswa untuk mempelajari isi akademis dan berbagai keterampilan untuk mencapai berbagai sasaran dan tujuan sosial dan hubungan antar manusia yang penting (Arends, 2008). Pembelajaran kooperatif adalah proses belajar-mengajar yang melibatkan penggunaan kelompok-kelompok kecil yang memungkinkan siswa untuk bekerja bersama-sama didalamnya guna memaksimalkan pembelajaran mereka sendiri dan pembelajaran satu sama lain (Johnson, 2004).

Johnson (2004) mendeskripsikan *Experiential learning* didasarkan pada tiga asumsi yaitu: belajar yang paling baik adalah bila seseorang terlibat secara pribadi dalam pengalaman belajarnya, pengetahuan harus ditemukan sendiri agar memiliki arti atau dapat membuat perbedaan pada perilaku, dan komitmen terhadap belajar. Skruski (2008), menyatakan bahwa penggunaan metode ilmiah dalam pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang optimal, dapat dipertanggungjawabkan secara konsep dan dapat diterapkan dalam praktek pembelajaran asalkan diorganisasikan secara tepat, bahan dasar (peralatan) yang sesuai, serta memerlukan pelatihan bagi guru untuk penguasaan metodologi, serta dalam

pelaksanaan dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil.

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar (Sudjana, 2012). Hasil belajar oleh Bloom (Kemendiknas, 2013) secara garis besar dibagi menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif (pengetahuan), ranah afektif (sikap) dan ranah psikomotorik (keterampilan).

Kompetensi sikap sebagai hasil belajar dapat diartikan sebagai kemampuan siswa dalam pencapaian kompetensi sikap yang meliputi aspek menerima, merespon, menilai, mengorganisasi, berkarakter setelah mengalami kegiatan pembelajaran. Kompetensi pengetahuan merefleksikan konsep-konsep keilmuan yang harus dikuasai oleh peserta didik melalui proses belajar-mengajar. Anderson & Krathwohl (2010) membagi jenis pengetahuan menjadi empat, yaitu pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif dengan mengategorikan ranah pengetahuan atas enam jenjang yang tersusun dari yang sederhana sampai dengan yang paling kompleks yakni: (1) mengingat, (2) memahami, (3) menerapkan, (4) menganalisis, (5) mengevaluasi, (6) mengkreasi/mencipta.

Keterampilan proses dapat didefinisikan sebagai perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah. Proses atau metode ilmiah itu merupakan konsep dasar yang dapat dirinci menjadi sejumlah komponen yang harus dikuasai apabila orang itu hendak melakukan penelitian dan pengembangan dalam bidangnya (Khaeruddin & Sujiono, 2005). Keterampilan proses yang akan ditingkatkan adalah (1) mengamati, (2) merumuskan masalah, (3) mengajukan hipotesis, (4) menentukan variabel, (5) Mendefinisikan variabel secara operasional (6) mengumpulkan data dalam tabel dan grafik, (7) menganalisis data, (8) pembuatan model, dan (9) penarikan kesimpulan.

Berdasarkan penjelasan diatas maka perlu dikembangkan perangkat pembelajaran Fisika pendekatan saintifik dan pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan proses siswa SMK yang valid, praktis dan efektif.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Fokus pengembangan perangkat pembelajaran fisika pendekatan saintifik dalam pembelajaran kooperatif ini adalah untuk menghasilkan produk berupa Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), Buku Ajar Siswa (BAS), Lembar penilaian Sikap, Pengetahuan dan Keterampilan Proses yang dapat membantu siswa SMK meningkatkan kompetensi sikap, pengetahuan fisika dan keterampilan proses melalui pembelajaran materi elektromagnetik.

Prosedur pengembangan Perangkat pembelajaran menggunakan modifikasi dari model yang dikemukakan oleh Thiagrajan, S., Semmel D.S., dan Semmel M. I yang dikenal dengan model 4-D (*Four-D Model*) yang terdiri dari empat tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*). Dalam penelitian ini pengembangan perangkat yang dilakukan peneliti hanya sampai pada tahap yang ketiga; tahap pendefinisian. Desain eksperimen menggunakan *the one group pretest-posttest design*.

Pengumpulan data penelitian dilaksanakan dengan teknik validasi, tes, dan observasi. Teknik validasi digunakan untuk mengetahui validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, RPP, LKS, BAS, dan Lembar Penilaian. Teknik tes digunakan untuk mengukur hasil belajar pengetahuan, kinerja keterampilan proses, dan penilaian diri. Selanjutnya teknik observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan RPP, aktivitas, dan sikap siswa.

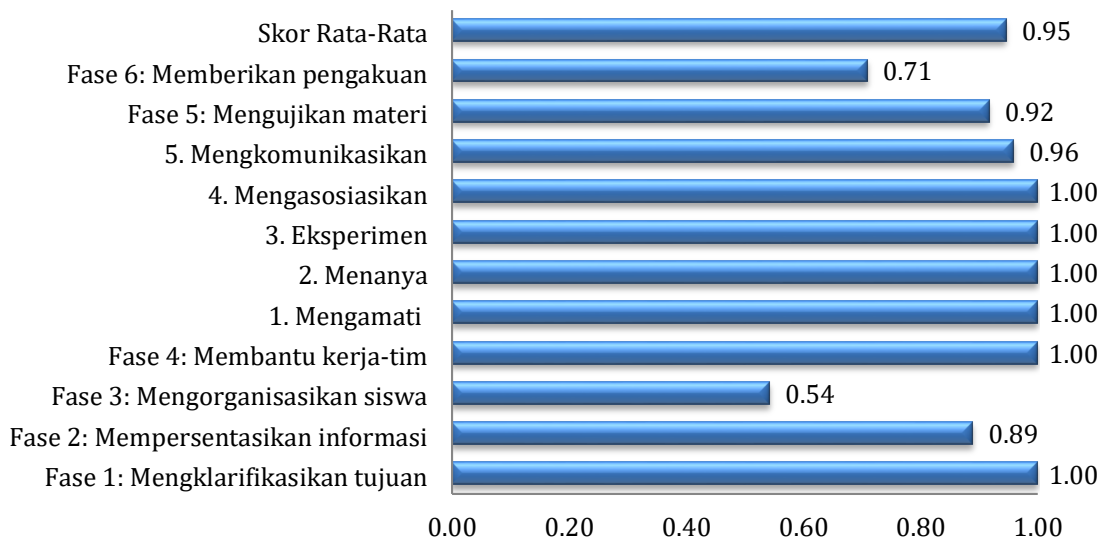
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum diujicobakan pada kelas sesungguhnya, perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan diuji validitasnya terlebih dahulu. Hasil pengujian tersebut diperlihatkan pada Tabel 2. Berdasarkan penilaian ahli, diketahui bahwa perangkat pembelajaran dengan pendekatan saintifik dalam setting pembelajaran kooperatif yang dikembangkan memiliki validitas yang sangat baik. Sehingga bisa diujicobakan pada kelas sesungguhnya.

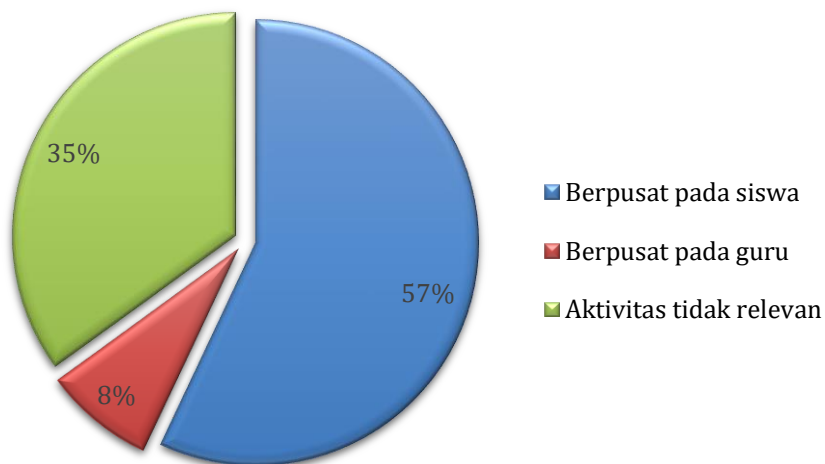
Selama proses pembelajaran, dilakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan RPP dan aktivitas siswa. Gambaran tentang keduanya diperlihatkan oleh Gambar 2 dan Gambar 3. Berdasarkan Gambar 2 dapat dikatakan bahwa seluruh fase/langkah-langkah pembelajaran yang direncanakan bisa berjalan dengan baik. Selain itu, aktivitas pembelajaran didominasi oleh siswa, yakni sekitar 57%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah praktis.

Tabel 2 Hasil Validitas Perangkat dari Penilaian Ahli

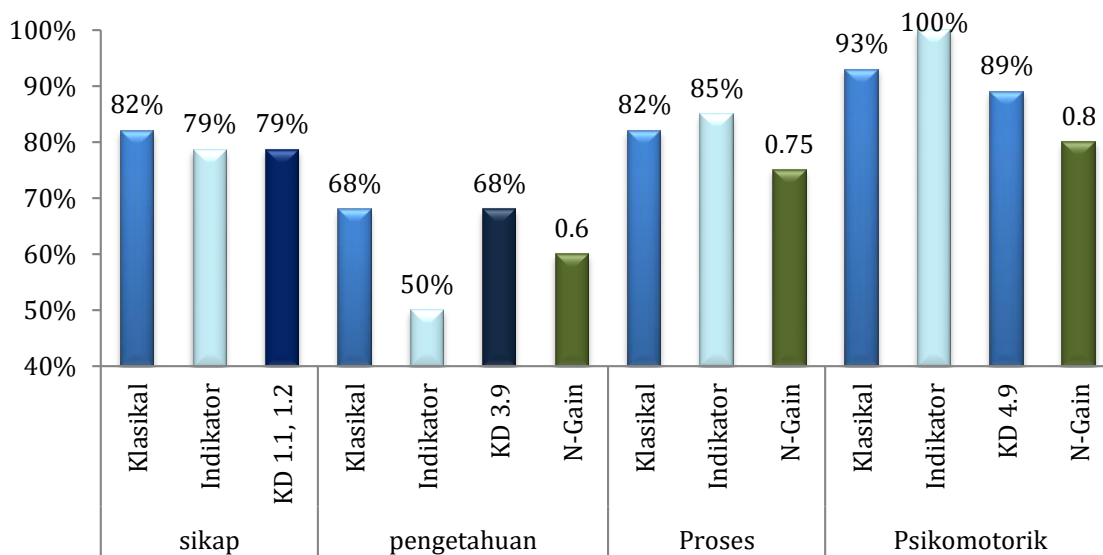
Perangkat yang dinilai	Rerata Skor	Kategori
Silabus	4.63	Sangat Baik
RPP	4.26	Sangat Baik
LKS	4.70	Sangat Baik
Buku Ajar Siswa	4.28	Sangat Baik
Lembar Penilaian Pengetahuan	3.99	Baik
Lembar Penilaian Keterampilan Proses	4.00	Baik
Lembar Penilaian Sikap	3.96	Baik
Nilai Rata-Rata	4.26	Sangat Baik



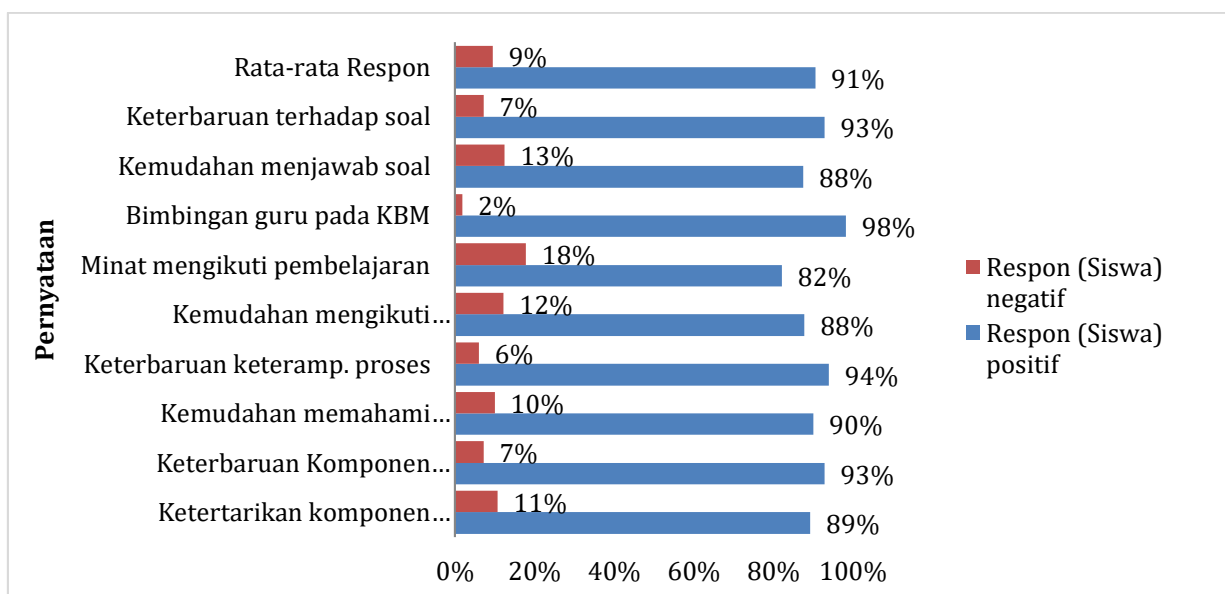
Gambar 1. Keterlaksanaan RPP



Gambar 2. Aktivitas Siswa



Gambar 3. Pencapaian Kompetensi Sikap, Pengetahuan, Proses, dan Psikomotorik



Gambar 4. Respon Siswa terhadap Pembelajaran

Kompetensi Sikap

Data ketuntasan indikator dan individual kompetensi sikap siswa dalam penelitian ini sudah baik dimana 100% indikator tuntas dan secara klasikal 82,1% siswa Tuntas baik sikap spritual maupun sikap sosial karena dalam pembelajaran pendekatan saintifik dan kooperatif siswa difasilitasi untuk menemukan sendiri pengetahuan melalui kegiatan penyelidikan dengan panduan LKS yang dilakukan siswa secara berkelompok dibawa bimbingan dan pengawasan guru dalam waktu tertentu, sehingga siswa aktif saling berinteraksi, bekerjasama dan bertanggung jawab atas tugas-tugas mencari informasi, melakukan penyelidikan, berdiskusi, hal ini sesuai dengan data pengamatan aktivitas siswa dimana 57% pembelajaran berpusat pada siswa. Penyelidikan dengan eksperimen yang dimaknai akan membangun ketertarikan terhadap fisika dan sikap spritual siswa, seperti respon 82% siswa tertarik terhadap pendekatan saintifik.

Hasil penelitian ini sesuai temuan Zaki, dkk (2013) bahwa keterampilan sosial dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis eksperimen dimana ketuntasan keterampilan sosial 60%, dan penelitian Aktavis dan Ergin (2008) menyatakan bahwa efek pendidikan

keterampilan proses tidak signifikan terhadap peningkatan sikap sains siswa tetapi masih lebih baik dari pembelajaran berpusat pada guru. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran pendekatan saintifik dan pembelajaran kooperatif yang baik (valid) dan terlaksana dengan baik dalam pembelajaran akan meningkatkan kompetensi sikap siswa karena dengan pembelajaran kooperatif, siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil saling membantu belajar satu sama lainnya (Nur, 2011).

Kompetensi sikap siswa dalam penelitian ini belum ideal dimana masih ada 18% atau 5 siswa yang belum tuntas, karena untuk mencapai pencapaian kompetensi 100% belum cukup hanya tiga pertemuan pembelajaran atau untuk meningkatkan kompetensi sikap diperlukan pembiasaan dalam waktu yang relatif lama, salah satu kendala penerapan perangkat adalah siswa belum terbiasa dengan keterampilan pembelajaran kooperatif, kerjasama, tanggungjawab dan disiplin belum maksimal, sehingga menurut Johnson (2010) agar sikap atau keterampilan kooperatif dapat stabil dan berhasil kelompok kooperatif harus dipertahankan dalam waktu yang lama, sehingga memperkuat kepedulian, dukungan sosial dan komitmen kesuksesan satu sama lain.

Kompetensi Pengetahuan

Peningkatan penguasaan kompetensi pengetahuan yang diukur dari ketuntasan indikator, individual, dan KD menunjukkan bahwa 50% indikator tuntas dengan ketuntasan klasikal 68% dari ketuntasan sebelum pembelajaran 0% dan 89% siswa mengaku masih baru terhadap soal pengetahuan, sehingga peningkatan dari perangkat yang digunakan kategori “sedang” (N-gain 0,6) peningkatan ini sejalan pengakuan (respon) siswa dimana 79% siswa mengaku mudah mengerjakan soal pengetahuan, walaupun berbeda antara persentase ketuntasan dan respon siswa hal ini mungkin sebagai efek dari pembelajaran kooperatif dimana siswa dalam pembelajaran kooperatif terdiri atas siswa yang berkemampuan tinggi-rendah yang saling bekerjasama sehingga pendalaman konsep-pengetahuan dapat dikerjakan dalam proses pembelajaran relatif mudah.

Aspek-aspek pembelajaran pendekatan saintifik dan kooperatif seperti kegiatan 5M/ keterampilan proses atau penyelidikan untuk penemuan, pembentukan kelompok yang terdiri atas siswa atas-bawah, kerjasama tim, guru membantu siswa dalam bekerja/belajar, orientasi materi sebelum pembelajaran, mengujikan materi pada akhir pembelajaran dan penghargaan kelompok yang terlaksana “sangat baik” dalam pembelajaran memberi kontribusi terhadap penguasaan kompetensi pengetahuan. Pengaruh perangkat ini sesuai penelitian Prasetyo (2011) yang menyatakan adanya pengaruh yang signifikan antara keterterapan perangkat pembelajaran, dan prestasi belajar peserta didik.

Peningkatan kompetensi pengetahuan siswa juga karena pendekatan saintifik dan model kooperatif tipe STAD mampu mengarahkan pembelajaran berorientasi pada siswa dengan persentase 57%, aktivitas siswa tersebut berupa perencanaan penyelidikan, melakukan penyelidikan, mencari informasi, anggota tim berdiskusi, bekerjasama dan bertanggung jawab untuk mempelajari dan

menguasai keterampilan akademis, terutama siswa berkemampuan tinggi membantu siswa yang berkemampuan rendah sedangkan 35% pembelajaran adalah bimbingan guru yang baik sebagaimana respon siswa 98% siswa memberi respon baik. Bimbingan guru diperlukan untuk mengarahkan pada tujuan pembelajaran/penyelidikan, menguatkan konsep-konsep penting yang belum atau sukar dipahami dari diskusi tim, menjaga konsistensi dan mengefektifkan waktu, tetapi beriring waktu bimbingan guru harus dikurangi karena siswa dipacu menggunakan kemampuan yang dimiliki untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan hal ini sesuai dengan paradigma kelas konstruktivis peran guru adalah membantu siswa menemukan fakta, konsep, atau prinsip bagi diri mereka sendiri, bukan memberikan ceramah atau mengendalikan seluruh kegiatan kelas (Nur & Wikandari, 2008).

Keterlaksanaan perangkat pendekatan saintifik sangat ditentukan oleh daya dukung guru dan faktor pendukung lain, sebagaimana kesimpulan Skruski (2008: 4), bahwa penggunaan metode ilmiah dalam pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang optimal, dapat dipertanggungjawabkan secara konsep dan dapat diterapkan dalam praktek pembelajaran asalkan diorganisasikan secara tepat, bahan dasar (peralatan) yang sesuai, serta memerlukan pelatihan bagi guru untuk penguasaan metodologi.

Aktifitas siswa dalam penelitian ini konsisten dengan temuan Nugroho, Hartono & Edi (2009) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan STAD berorientasi keterampilan proses dapat meningkatkan aktivitas siswa, hal ini sejalan dengan Sund dan Trowbridege (dalam Mundilarto, 2013) bahwa guru harus memberi kesempatan sebanyak mungkin kepada siswa untuk berpikir dan menggunakan kemampuan akalnya dengan jalan terlibat secara langsung dalam berbagai kegiatan seperti diskusi kelas, pemecahan soal, maupun bereksperimen.

Sehingga keaktifan siswa dan bimbingan guru dalam pembelajaran menjadi faktor peningkatan kompetensi pengetahuan siswa.

Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Mulyono, Bintari, Rahayu, & Widiyaningrum (2012), pada pengembangan perangkat dengan pendekatan *scientific skill* menunjukkan prestasi belajar 96,67% tuntas KKM, respon peserta didik 86,67% merespon dengan baik, dan konsisten dengan temuan Prayitno (2011: 1) strategi STAD dan gabungan (inkuiri-STAD) mampu mensejajarkan kemampuan berpikir tinggi, metakognisi, dan keterampilan proses sains pada siswa berkemampuan atas dan berkemampuan bawah, serta temuan Pandey dan Kishore (2009) menunjukkan bahwa STAD lebih efektif dari metode tradisional untuk penguasaan pengetahuan seperti definisi taksonomi Bloom dan sama efektifnya untuk semua tingkatan siswa.

Piaget dan Vigotsky (dalam Nur & Wikandari, 2008) menyatakan pembelajaran kooperatif menjadikan siswa aktif berinteraksi dengan teman sebaya yang mempermudah penguasaan kompetensi belajar, dengan interaksi siswa berkemampuan lebih rendah dengan teman sebaya berkemampuan tinggi (pakar) setahap demi setahap siswa akan memperoleh keahlian yang disebut sebagai pemagangan kognitif.

Pendekatan pembelajaran saintifik membantu meningkatkan retensi dan kebermaknaan dalam belajar ini sesuai dengan pendapat Carin dan Sund (dalam Depdiknas, 2013) dengan siswa melakukan penemuan maka akan memperkuat retensi ingatan, sehingga tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah diperolehnya hasil belajar yang tinggi.

Walaupun peningkatan kompetensi pengetahuan sudah kategori sedang (N-Gain 0,6) tetapi belum ideal. Indikator yang belum tuntas, yaitu 3 soal kategori pengetahuan pemahaman (C2), 3 soal indikator kategori analisis (C4), dan 1 soal kategori evaluasi (C5). Berdasarkan soal-soal yang belum tuntas

di atas, bahwa 32% siswa belum bisa membuat penjelasan atas fenomena, kasus tertentu dalam bentuk definisi, analisis, sintesis dan mengambil keputusan berdasarkan alasan-alasan yang dibangun dari proses berpikir sendiri atau siswa masih terbiasa dengan pengetahuan hafalan yang merupakan tingkat berpikir tingkat rendah, ini sesuai dengan hasil PISA tahun 2011 (Kemendikbud, 2013), bahwa 45% siswa Indonesia hanya mampu berpikir tingkat paling rendah (very low), 35% tingkat rendah (low).

Kompetensi Keterampilan

Berdasarkan Gambar 3, tentang ketuntasan indikator dan individual kompetensi keterampilan proses pada pretes menunjukkan 100% indikator dan siswa tidak tuntas, hal ini memberi gambaran bahwa sebelum pembelajaran keterampilan merumuskan pertanyaan, mengajukan hipotesis menentukan dan mendefinisikan variabel sampai menarik kesimpulan yang merupakan bagian integral dari sains belum diajarkan, sebagaimana pengakuan siswa pada angket respon bahwa 94% siswa menyatakan keterampilan proses merupakan sesuatu yang baru.

Data postes menunjukkan 85% indikator proses tuntas dan 82% tuntas individual dengan peningkatan kategori tinggi (N-Gain 0,75 berdasarkan respon siswa 88% mengatakan keterampilan proses mudah diikuti dan 96% siswa mengaku soal kinerja keterampilan proses mudah dikerjakan dan lebih mudah dari soal pengetahuan dan berdasarkan.

Hasil tersebut terkait dengan perangkat yang dikembangkan yaitu LKS untuk melatih keterampilan proses sangat valid (skor 4,7) dengan respon 72% siswa merasa mudah atau tidak kesulitan dalam menggunakan LKS, kerjasama dan tanggung jawab, kedisiplinan tim atau sikap sosial dengan persentase 84% dan bimbingan guru yang baik dengan persentase kepuasan 98%. Hasil tersebut sesuai kesimpulan penelitian

Zaki, Khanafiyah, & Khumaedi (2013) bahwa keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis eksperimen dengan ketuntasan keterampilan proses 96,67%. Penelitian Sari, Jalmo & Yolida (2014) menunjukkan terjadinya peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dengan rata-rata *N-gain* 0,63 pada penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD.

Hasil tersebut sesuai pendapat Carin dan Sund (kemendiknas, 2013) dengan melakukan proses-proses kognitif dalam proses penemuan, siswa akan memperoleh sensasi dan kepuasan intelektual yang merupakan suatu penghargaan intrinsik. Pengalaman-pengalaman pendidikan yang merangsang motivasi ialah pengalaman-pengalaman dimana siswa berpartisipasi secara aktif dalam menghadapi alamnya. Pengalaman semacam ini dapat dicontohkan oleh pengalaman belajar penemuan yang intuitif. Untuk memecahkan masalah yang masih dalam jangkauan pengetahuan, siswa melakukan aktifitas diskusi tidak langsung ditanyakan kepada guru.

Perangkat yang dikembangkan sebagai panduan dalam melatih keterampilan proses dan menemukan pengetahuan, yaitu LKS disesuaikan dengan tingkat pengetahuan siswa, sehingga memudahkan siswa melaksanakan keterampilan proses yang didasarkan pada langkah-langkah ilmiah yang dilakukan para ahli sains ketika melakukan penyelidikan ilmiah, karena menurut Vygotsky (dalam Nur dan Wikandari, 2008) bahwa pembelajaran terjadi apabila peserta didik bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas itu berada dalam zona perkembangan terdekat atau *zone of proximal development*.

Perangkat pembelajaran pendekatan saintifik dan pembelajaran kooperatif yang

valid, dan terlaksana dengan baik dalam pembelajaran, karena perangkat yang baik dan menarik dengan bimbingan guru yang baik dapat mempermudah proses belajar siswa dan membuat siswa tertarik terhadap pembelajaran sehingga meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa, pada akhirnya pembelajaran pendekatan saintifik dan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan dan keterampilan proses, ini sesuai dengan hasil penelitian Zaki, Khanafiyah, & Khumaedi (2013) menyimpulkan keterampilan proses sains, keterampilan sosial dan hasil belajar dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis eksperimen dan penelitian Prayitno (2011) strategi STAD dan gabungan (inkuiri-STAD) mampu mensejajarkan kemampuan berpikir tinggi, metakognisi, dan keterampilan proses sains pada siswa berkemampuan atas dan berkemampuan bawah.

Hasil belajar tersebut sesuai dengan pendapat Dewey (dalam Arends, 2008) bahwa pembelajaran kooperatif menciptakan prosedur-prosedur demokratis dan proses-proses ilmiah dalam pembelajaran, sehingga dengan keterlibatan siswa secara pribadi dalam pengalaman belajar, dan menemukan sendiri pengetahuan memiliki arti sendiri bagi siswa atau dapat membuat perbedaan dalam belajar dan komitmen terhadap belajar, dan Johnson (2011) bahwa lingkungan kelas kooperatif dapat melahirkan pembelajaran yang lebih baik.

Hal tersebut sesuai dengan tujuan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran, yaitu meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, diperolehnya hasil belajar yang tinggi, dan mengembangkan karakter siswa (Depdikbud, 2013). Hasil tersebut mendukung penerapan Kurikulum

2013, yaitu penggunaan pembelajaran pendekatan saintifik dan kalaboratif dalam pembelajaran.

Efektivitas perangkat ini belum memuaskan karena masih ada siswa yang belum tuntas, hal tersebut dikarenakan kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan pembelajaran yang akan dicapai merupakan hal baru bagi sebagian siswa seperti yang ditunjukkan nilai pretes, respon siswa dan data kendala dalam penelitian, sehingga membelajarkan siswa tanpa mengaitkan kompetensi baru dengan pengetahuan awal yang diketahui siswa relatif lebih sulit dalam pencapaian kompetensi baru tersebut, karena menurut Arends (dalam Nur, 2011) pembelajaran adalah jembatan antara kompetensi awal dengan kompetensi baru, oleh Ausubel (dalam Dahar, 2011) disebut belajar bermakna, yaitu suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif siswa, sehingga diperlukan penambahan waktu belajar dalam bentuk remedial pada indikator penguasaan siswa yang masih rendah.

Teori Carrol (dalam Hernawan, 2009) menyatakan bahwa tingkat penguasaan belajar (*degree of learning*) ditentukan oleh fungsi atau perbandingan antara jumlah waktu yang sebenarnya digunakan (*time actually spent*) dalam belajar dengan waktu yang diperlukan untuk belajar, atau menggambarkan bahwa jika setiap siswa diberikan waktu sesuai dengan yang diperlukan untuk mencapai tingkat penguasaan dan siswa itu menghabiskan waktu yang dibutuhkan, maka besar kemungkinan siswa tersebut akan mencapai tingkat penguasaan itu.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran dengan produk perangkat silabus, RPP, LKS, Buku Ajar Siswa, dan Lembar Penilaian dapat

disimpulkan bahwa perangkat yang dikembangkan layak digunakan dalam upaya meningkatkan kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan proses siswa SMK, dengan rincian Validitas perangkat “sangat baik,” evektifitas perangkat, yaitu aktifitas pembelajaran berpusat pada siswa, kompetensi sikap spritual dan sosial “baik,” kompetensi pengetahuan meningkat kategori “sedang,” kompetensi keterampilan proses meningkat “tinggi,” respon siswa terhadap pembelajaran “positif” dan keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran “sangat Baik.”

Saran

Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran pendekatan saintifik dan kooperatif dapat dilanjutkan pada materi dan mata pelajaran lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktavis, H. and Ergin, O. (2008). The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitude and academic achievements. *Jurnal Asia-Pacific Forum Learning and Teaching*, 9(1), 1-21.
- Anderson, W. L., & Krathwohl, D. R. (2010). *Pembelajaran pengajaran dan asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arends, R.I. (2008). *Learning to teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kemendikbud. (2013). *Pendekatan, model pembelajaran Kurikulum 2013*. Jakarta: Depdikbud.
- Wiemen, C. (2007). Why not try a scientific approach to science education? *Journal Change: The Magazine of Higher Learning*, 39(5), 9-15.
- Dahar, R.W. (2011). *Teori-teori belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Degeng, N.S. (1989). *Ilmu pengajaran: taksonomi variabel*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud,

- Dyer, H.J., Hal, B.G., & Clayton, M.C. (2009). *the Innvotors DNA*. Washington: Harvard Bussines Review.
- Hernawan, A.H. (2009). *Makna ketuntasan dalam belajar*. Bandung: UPI
- Holt, Rinehart and Winston. (2006). *Physical Science*. California: A Harcourt Education Company.
- Johnson, W. D., Johnson, T. R., Holubec, J. E., (2011). *Collaborative Learning*. Bandung: Nusa Media.
- Khaeruddin, & Sujiono, E.H. (2005). *Pembelajaran sains (IPA) berdasarkan kurikulum berbasis kompetensi*. Makassar: State University of Makassar Press.
- Lin, E. (2006). *Cooperative Learning in the Science Classroom*. (online). <https://www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=52116>
- Marzano, J. Robert. (2013). *Seni dan ilmu pengajaran*. Jakarta: Indeks.
- Mulyono, Y., Bintari, S.H., Rahayu, E.S., & Widiyaningrum, P. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan scientific skill teknologi fermentasi berbasis masalah. *LIK; Lembaran Ilmu Kependidikan*, 41(1), 20-26.
- Mundilarto. (2013). *Membangun karakter melalui pembelajaran sains*. Kumpulan Abstrak dan Makalah utama. Surabaya: PPs Sains Unesa.
- National Academic of Science. (2012). *A framework for K-12 science education*. Washington D.C: The National Academies Press.
- Nugroho U., Hartono S. dan Edi S. (2009) Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berorientasi Keterampilan Proses. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(2), 108-112.
- Nur, M. (2011). *Model pembelajaran kooperatif*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Nur, M. dan Wikandari, R.P. (2008). *Pengajaran berpusat kepada siswa dan pendekatan konstruktivis dalam pengajaran*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Pandey N. N. dan Kishore K. (2009) "Effect of cooperative learning on cognitive achievement in science." *Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia*, 26(2), 52-60.
- Prasetyo, Z.K. (2011). *Pengembangan perangkat pembelajaran sains terpadu untuk meningkatkan kognitif, keterampilan proses, kreativitas serta menerapkan konsep ilmiah peserta didik SMP*. Laporan Penelitian. Yogyakarta: PPs UNY
- Prayitno B. A. (2011). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA biologi SMP berbasis inkuiri terbimbing dipadu kooperatif STAD serta pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi, metakognisi, dan keterampilan proses sains pada siswa berkemampuan akademik atas dan bawah. *Disertasi Doktor*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sari R.M., Jalmo T, & Yolida, B. (2014). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD terhadap keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Bioterdidik*, 2(7), 1-14.
- Sidi, D.I. (2001). *Menuju masyarakat belajar*. Jakarta: Paramadina.
- Zaki, K.V., Khanafiyah, S., & Khumaedi. (2013) Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Keterampilan Sosial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions Berbasis Eksperimen. *Unnes Physics Education Journal*, 2(2), 32-40.