

**PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS, AND MATHEMATICS
(STEAM) DALAM UPAYA MENGEMBANGKAN SOFT
SKILLS PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN PROJECT
BASED LEARNING**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh

Mentari Reza Apriliana

3315133612

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS, AND MATHEMATICS (STEAM)
DALAM UPAYA MENGEMBANGKAN SOFT SKILLS PESERTA DIDIK
MENGUNAKAN PROJECT BASED LEARNING

NAMA : MENTARI REZA APRILIANA
NO. REG : 3315133612

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	<u>Prof. Dr. Suyono, M. Si.</u> NIP. 1971218 199303 1 005		16/8/2017
Wakil Penanggung Jawab			16/8/2017
Wakil Dekan I	<u>Dr. Muktiningsih N., M. Si.</u> NIP. 19640511 198903 2 001		11/8/2017
Ketua	<u>Dr. Yusmaniar, M. Si.</u> NIP. 19620626 199602 2 001		11/8/2017
Sekretaris	<u>Drs. Darsef Darwis, M. Si.</u> NIP. 19650806 199003 1 004		8/8/2017
Anggota Penguji	<u>Dr. Agung Purwanto, M. Si.</u> NIP. 19640202 199102 1 001		8/8/2017
Pembimbing I	<u>Dr. Achmad Ridwan, M. Si.</u> NIP. 19630807 198803 1 003		11/8/2017
Pembimbing II	<u>Dra. Tritiyatma H., M. Si.</u> NIP. 19611225 198701 2 001		10/8/2017

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 28 Juli 2017

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya yang bertanda tangan di bawah ini, Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Mentari Reza Apriliana

No. Registrasi : 3315133612

Jurusan : Kimia

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Penerapan Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM)* dalam Upaya Mengembangkan *Soft Skills* Peserta Didik Menggunakan *Project Based Learning***" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplak karya tulis orang lain dan bukan terjemhan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, Juli 2017



(Mentari Reza Apriliana)

MOTTO

Dan Tuhanmu berfirman: "Berdo'alah kepada-Ku, niscaya akan Kuperkenankan bagimu. Sesungguhnya orang-orang yang menyombongkan diri dari menyembah-Ku akan masuk neraka Jahannam dalam keadaan hina dina"

(QS. Al-Mu'min, 60)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap."

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

Dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memaklumkan: 'Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih.'

(QS. Ibrahim, 7)

LEMBAR PERSEMBAHAN



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya serta pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.

*Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua: **Mama, Hj. Poniem**, yang selalu memberikan doa, kasih sayang dan semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. **Bapak, H. Djumiran (alm)**, yang selalu memberikan motivasi kepada penulis semasa hidupnya. Kakak-kakak, **Peny Puspitasari dan Hessty Puspa Rani**, yang turut menyemangati penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu. Keponakan tersayang **Afnan dan Haifa** yang selalu menghibur penulis.*

*Terima kasih kepada dosen pembimbing, **Dr. Achmad Ridwan M. Si** dan **Dra. Tritiyatma H., M. Si** yang selalu memberi bimbingan, motivasi, dan semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi dengan hasil terbaik. Terima kasih kepada **Yuli Rahmawati, M, Sc., Ph. D.** yang memberikan masukan kepada penulis.*

*Terima kasih kepada **Dr. Maria Paristiowati M. Si**, selaku koordinator program studi pendidikan kimia yang selalu memotivasi mahasiswa untuk dapat lulus tepat waktu. Terima kasih kepada seluruh **dosen Kimia UNJ** yang senantiasa memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan di Pendidikan Kimia UNJ. Tak lupa kepada **Mas Darma**, terima kasih telah membantu penulis.*

*Tim STEAM, **Annisa Nurlitiani, Cinthia Fatimah, dan Ikrimah Desta**, yang selalu saling menyemangati dan bersama-sama menghadapi segala kendala yang ada untuk menyelesaikan skripsi ini. Kalian teman penelitian yang luar biasa. Terima kasih untuk dukungan dan masukan yang kalian berikan untuk penulis.*

*Sahabat terbaik, **Cinthia Fatimah, Dian Nisa, Afwu Hayyi, dan Desy Suharnita**. Terima kasih untuk kebersamaan dan keceriaan yang kalian berikan kepada penulis selama 4 tahun ini. Terima kasih untuk tetap bersama dengan segala keluh kesah yang penulis sampaikan. Semoga persahabatan kita selalu terjalin.*

*Seluruh **teman-teman PKB 2013** yang selama 4 tahun selalu belajar bersama, terima kasih untuk kalian yang memberikan banyak pengalaman kepada penulis.*

*Terimakasih untuk **Astri** dan teman-teman **161010 (Ummi, Rista, Deasy, Sekar, Vanny, dan Edwina)** yang walaupun jarang bertemu tetap saling menyemangati untuk menyelesaikan skripsi.*

*Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada **Ibu Heriyanti**, guru kimia SMA Negeri 107 Jakarta, yang membantu penulis selama penelitian berlangsung. Tak lupa terima kasih kepada **peserta didik di kelas XI IPA 2** yang sangat membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.*

Serta semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk ilmu pendidikan di masa yang akan datang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematic* (STEAM) dalam Upaya Mengembangkan *Soft Skills* Peserta Didik Menggunakan *Project Based Learning*”.

Terselesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Achmad Ridwan, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
2. Dra. Tritiyatma Hadinugrahaningsih, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah memberi bimbingan, kritik, dan saran kepada penulis.
3. Dr. Maria Paristiowati, M.Pd selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia dan dosen pengampu yang telah mengampu dengan penuh kesabaran.
4. Heriyanti, M. Pd selaku guru kimia di kelas XI yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melakukan penelitian di kelas.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, khususnya di bidang pendidikan kimia dan dapat menambah wawasan penulis maupun pembaca.

Jakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Fokus Penelitian	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Soft Skills	7
B. Pembelajaran Kimia	8
C. Pendekatan Pembelajaran STEAM	10
D. Project Based Learning	14
E. Karakteristik Materi Asam Basa	17
F. Penelitian Relevan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
A. Tujuan Penelitian	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian	22
C. Subjek Penelitian	22
D. Metode Penelitian	22
E. Teknik Pengumpulan Data	23
F. Prosedur Penelitian	25
G. Teknik Analisa Data	26
H. Keabsahan Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Integrasi Pendekatan STEAM dalam <i>Project Based Learning</i>	33
B. Perkembangan <i>Soft Skills</i> Peserta Didik	56
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	92
A. Simpulan	92
B. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Indikator pencapaian kompetensi materi larutan asam basa ..	18
Tabel 2	Karakteristik materi larutan asam basa	19
Tabel 3	Deskripsi proyek yang dikerjakan peserta didik	30
Tabel 4	Integrasi STEAM pada aktivitas	38
Tabel 5	Timeline pengerjaan proyek	40
Tabel 6	Hasil pengukuran pH larutan.....	46
Tabel 7	Penilaian proyek peserta didik	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Dimensi representasi dalam pembelajaran kimia	10
Gambar 2	Langkah pembelajaran berbasis proyek	14
Gambar 3	Skema tahapan pembelajaran berbasis proyek	31
Gambar 4	Grafik rata-rata tanggapan peserta didik	32
Gambar 5	Peserta didik mencari informasi	35
Gambar 6	Peserta didik membuat perencanaan proyek	36
Gambar 7	Peserta didik membuat akuarium	42
Gambar 8	Peserta didik mengerjakan soal di papan tulis	43
Gambar 9	Peserta didik membuat indikator alami dan larutan	44
Gambar 10	Pengukuran larutan oleh peserta didik	45
Gambar 11	Peserta didik menghias akuarium	46
Gambar 12	Pengujian kebocoran akuarium	48
Gambar 13	Pengujian larutan asam basa	49
Gambar 14	Akuarium yang telah dihias	49
Gambar 15	Peserta didik melakukan presentasi	50
Gambar 16	Grafik penilaian proyek peserta didik	52
Gambar 17	Peserta didik menulis reflektif jurnal	54
Gambar 18	Peserta didik saling membantu mengerjakan proyek	58
Gambar 19	Penerapan imajinasi peserta didik	80
Gambar 20	Peserta didik menerapkan ide kreatifnya	82
Gambar 21	Peserta didik mencari informasi lebih dalam	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	98
Lampiran 2	Lembar Kerja Aktivitas	106
Lampiran 3	Prosedur Penelitian	108
Lampiran 4	Indikator <i>Soft Skills</i>	109
Lampiran 5	Tabel Analisis Data	111
Lampiran 6	Lembar Observasi	127
Lampiran 7	Lembar Observasi <i>Project Based Learning</i>	129
Lampiran 8	Pedoman Wawancara	131
Lampiran 9	Transkrip Wawancara	133
Lampiran 10	Reflektif Jurnal Peserta Didik	136
Lampiran 11	Kuesioner <i>CCVLES</i>	142
Lampiran 12	Lembar Penilaian Proyek	144
Lampiran 13	<i>Member Checking</i>	147
Lampiran 14	Surat Penelitian	149

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) telah diterapkan di negara-negara kawasan Asia Tenggara. Hal tersebut menyebabkan Indonesia perlu melakukan beberapa langkah untuk menghadapi persaingan yang muncul akibat penerapan MEA. Langkah yang paling penting yaitu peningkatan kualitas sumber daya manusia agar Indonesia dapat bersaing dengan negara-negara lain di kawasan ASEAN. Selain itu, alasan pentingnya peningkatan kualitas sumber daya manusia di Indonesia dikarenakan jumlah pengangguran berpendidikan di Indonesia cukup tinggi.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada Agustus 2015, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) untuk pendidikan diploma sebesar 7,54%. Hal tersebut meningkat dibandingkan pada Februari 2015 dan Agustus 2014, yaitu sebesar 7,49% dan 6,14%. Sedangkan TPT pada Agustus 2015 untuk pendidikan universitas sebesar 6,40%. Hal tersebut juga mengalami peningkatan dibandingkan pada Februari 2015 dan Agustus 2014, yaitu sebesar 5,34% dan 5,65%. Secara umum, pada tahun 2016 TPT di Indonesia juga mengalami kenaikan dari 5,50% pada bulan Februari menjadi 5,61% pada bulan Agustus 2016.

Cukup tingginya jumlah pengangguran yang berpendidikan menunjukkan adanya aspek lain yang dibutuhkan selain keterampilan untuk melakukan kerja (*hard skills*) yang telah didapatkan selama mengikuti pendidikan diploma ataupun universitas. Aspek lain yang dibutuhkan yaitu kemampuan intrapersonal dan interpersonal dalam diri calon pekerja tersebut (*soft skills*). Hasil penelitian *National Association of Colleges and Employers* (NACE, 2016) menyebutkan bahwa para

pencari tenaga kerja di tahun 2017 membutuhkan tenaga kerja yang memiliki persentase *soft skills* sebesar 89,6% dan persentase *hard skills* sebesar 10,4%. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa terdapat 18 *soft skills* yang dibutuhkan dalam dunia kerja, yaitu bekerja dalam tim, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan komunikasi secara tertulis, etik kerja yang kuat, keterampilan komunikasi lisan, kepemimpinan, inisiatif, keterampilan analitis, fleksibilitas/adaptabilitas, berorientasi pada detail, keterampilan *interpersonal*, kemampuan mengorganisir, keterampilan merencanakan strategi, mudah bergaul, bijaksana, kreativitas, keterampilan kewirausahaan/pengambilan risiko, dan kelancaran berbahasa asing.

Beberapa *soft skills* yang telah disebutkan merupakan bagian dari keterampilan abad 21 yang terdiri dari tiga keterampilan pokok, yaitu keterampilan hidup dan berkarir, keterampilan belajar dan berinovasi, serta keterampilan penguasaan media dan teknologi (Trilling & Fadel, 2009). Keterampilan abad 21 dibutuhkan untuk mempersiapkan generasi abad 21, yaitu generasi yang memiliki keterampilan abad 21 yang matang untuk menghadapi persaingan dari berbagai aspek yang muncul dari negara-negara lain di kawasan Asia Tenggara maupun negara-negara internasional. Oleh sebab itu, dibutuhkan kurikulum yang dapat menunjang keterampilan abad 21 peserta didik. Kurikulum tersebut merupakan kurikulum 2013 yang sudah diterapkan di Indonesia.

Berdasarkan Permendikbud Nomor 103 tahun 2014, kurikulum 2013 mengupayakan peningkatan keseimbangan, kesinambungan dan keterkaitan antara *hard skills* dan *soft skills*. Selain itu, pada dokumen Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar SMA/MA (2013), terdapat Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan, yang menyatakan bahwa penyelenggaraan pendidikan dasar dan menengah bertujuan untuk membangun landasan bagi berkembangnya potensi peserta didik agar

menjadi manusia yang 1) beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, dan berkepribadian luhur, 2) berilmu, cakap, kritis, kreatif, dan inovatif, 3) sehat, mandiri, dan percaya diri, dan 4) toleran, peka sosial, demokratis, dan bertanggung jawab. Berdasarkan tujuan yang telah disebutkan, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar peserta didik yang mengikuti penyelenggaraan pendidikan dasar dan menengah diharapkan memiliki potensi untuk berkembang menjadi manusia yang memiliki *soft skills*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sekolah belum sepenuhnya menerapkan dan mengembangkan nilai-nilai karakter untuk pengembangan *soft skills* peserta didik dikarenakan orang tua ataupun sekolah lebih berorientasi untuk meningkatkan kemampuan akademis peserta didik tanpa diimbangi pengembangan *soft skills* yang baik (Mahfud, 2014; Sudiana, 2012). Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 107 Jakarta pada Agustus 2016 sampai November 2016, secara umum *soft skills* peserta didik kurang berkembang. Hal tersebut ditunjukkan dengan kurangnya kerja sama antar peserta didik ketika sedang melaksanakan praktikum di laboratorium, kurangnya tanggung jawab peserta didik saat diberikan pembagian tugas oleh teman sekelompoknya, dan kurangnya kejujuran peserta didik yang ditandai dengan masih banyaknya peserta didik yang menyontek ketika ujian sedang berlangsung.

Kenyataan yang ada menunjukkan bahwa tujuan penyelenggaraan pendidikan dasar dan menengah belum sepenuhnya tercapai. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat mengembangkan *soft skills* peserta didik melalui kegiatan pembelajaran yang menarik dan berkaitan dengan disiplin ilmu lain. Adanya integrasi disiplin ilmu akan menjadikan pengetahuan peserta didik menjadi berkembang dan memacu peserta didik untuk mengembangkan *soft skills*nya.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu pengetahuan yaitu pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Menurut Park *et al.*, (2016), STEAM menekankan pada pemusatan dan integrasi antara disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. STEAM menstimulasi keingintahuan dan motivasi peserta didik mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meliputi pemecahan masalah, kerja sama, pembelajaran mandiri, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis tantangan, penelitian, dan penyelesaian atau suatu solusi.

Kegiatan pembelajaran yang sesuai untuk terlaksananya pendekatan pembelajaran STEAM yaitu kegiatan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). *Project Based Learning* dikatakan sesuai karena menurut Djamarah & Zain (2014), penggunaan *project based learning* bertitik tolak dari anggapan bahwa pemecahan masalah tidak akan tuntas jika tidak ditinjau dari berbagai segi. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam memecahkan suatu masalah dibutuhkan keterlibatan beberapa disiplin ilmu pengetahuan yang terkait. Menurut Musa *et al.*, (2012), kegiatan pembelajaran berbasis proyek tersebut dapat memunculkan beberapa *soft skills*, yaitu kerjasama, keterampilan mengatur proyek, kemampuan berkomunikasi, keterampilan interpersonal, dan pemecahan masalah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Suryani (2016), integrasi STEAM dengan *project based learning* telah berhasil digunakan untuk mengembangkan *soft skills* peserta didik pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. *Soft skills* yang dikembangkan pada penelitian tersebut merupakan *soft skills* yang mengacu pada keterampilan abad 21, yaitu berpikir kritis dan memecahkan masalah, komunikasi dan kolaborasi, kemampuan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, fleksibilitas dan adaptif.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, peneliti meneliti perkembangan *soft skills* pada materi yang berbeda dari penelitian sebelumnya. Penelitian ini berjudul “Penerapan Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dalam Upaya Mengembangkan *Soft Skills* Peserta Didik Menggunakan *Project Based Learning*”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Tujuan pelaksanaan pendidikan dasar dan menengah yang sesuai dengan kurikulum 2013 belum sepenuhnya tercapai.
2. *Soft skills* peserta didik belum berkembang dengan baik.
3. Dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang dapat mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu pengetahuan untuk mengembangkan *soft skills* peserta didik.
4. Keterkaitan pendekatan pembelajaran STEAM dengan menggunakan *Project Based Learning* terhadap pengembangan *soft skills* peserta didik.

C. Fokus Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini difokuskan pada pengembangan *soft skills* peserta didik dengan menggunakan *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

“Bagaimana *soft skills* peserta didik dikembangkan dengan menggunakan *project based learning* melalui pendekatan

pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM)?”

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi guru dan calon guru untuk menambah wawasan mengenai pendekatan pembelajaran STEAM yang dapat mengembangkan *soft skills* peserta didik yang dibutuhkan untuk menghadapi dunia kerja. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi lingkungan pendidikan untuk menerapkan kegiatan pembelajaran yang dapat mengintegrasikan berbagai ilmu pengetahuan agar kegiatan pembelajaran menjadi tidak monoton dan lebih menarik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Soft Skill*

Soft skills merupakan suatu keterampilan yang tidak mudah diajarkan meskipun sangat dibutuhkan dalam dunia kerja. Menurut Coates (2006), *soft skills* merupakan atribut personal yang meliputi intrapersonal dan interpersonal. Keterampilan intrapersonal merupakan keterampilan yang dimiliki oleh seorang individu dalam mengatur dirinya sendiri, seperti manajemen waktu, manajemen stres, manajemen perubahan, perubahan karakter, berpikir kreatif, memiliki acuan tujuan positif, dan teknik belajar cepat. Keterampilan interpersonal merupakan keterampilan yang berhubungan dengan lingkungan di sekitar dan interaksinya dengan sesama manusia untuk mengembangkan kinerja yang maksimal, seperti kemampuan motivasi, kemampuan memimpin, kemampuan negosiasi, kemampuan presentasi, kemampuan komunikasi, kemampuan menjalin relasi, dan kemampuan berbicara di depan umum.

Robles (2012), mengatakan bahwa *soft skills* merupakan keterampilan interpersonal dan atribut yang melekat seorang individu. *Soft skills* tidak berwujud, bersifat non-teknis, keterampilan kepribadian khusus yang menentukan seseorang untuk menjadi seorang pemimpin, fasilitator, mediator, dan negosiator. Menurut Kamin (2013), *soft skills* meliputi keterampilan mendengarkan, memiliki rasa empati, komunikasi secara interpersonal, peka terhadap orang lain, integritas, dan kejujuran. Selain itu, *soft skills* juga meliputi keterampilan berkomunikasi dengan baik, bekerja dengan baik, mempengaruhi orang lain, dan mudah bergaul dengan orang lain.

Seorang individu yang memiliki keterampilan yang baik dalam hal *soft skills* dapat meningkatkan hubungan dengan orang lain di sekitar.

Hal tersebut dapat meminimalkan jarak antar bagian-bagian dalam suatu organisasi melalui komunikasi yang efektif di dalam dunia kerja. Ramesh dan Ramesh (2010) mengemukakan beberapa karakteristik *soft skills*, yaitu:

1. *Soft skills* dapat diterapkan dibidang industri apapun karena *soft skills* penting dimiliki setiap individu untuk bertahan hidup di dalam lingkungannya.
2. *Soft skills* tidak dapat diukur dan bersifat subjektif.
3. *Soft skills* jarang diajarkan seperti prinsip-prinsip dalam ilmu teknik atau matematika, tetapi *soft skills* dapat dipelajari melalui observasi atau pengamatan.
4. Seberapa baik *soft skills* seorang individu dapat dipengaruhi oleh budaya.

Berdasarkan definisi yang dikemukakan oleh beberapa tokoh, dapat disimpulkan bahwa *soft skills* merupakan keterampilan yang dibutuhkan dalam dunia kerja selain keterampilan teknis (*hard skills*). *Soft skills* dapat diartikan sebagai keterampilan seseorang dalam berperilaku di dalam lingkungan sehari-hari. *Soft skills* dibutuhkan di dalam kehidupan sehari-hari maupun di dalam lingkungan pekerjaan. Selain itu, *soft skills* meliputi keterampilan intrapersonal, yaitu keterampilan yang dimiliki untuk mengatur dirinya sendiri, dan keterampilan interpersonal, yaitu keterampilan yang dimiliki untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitar.

B. Pembelajaran Kimia

Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran adalah suatu proses yang mengarahkan perubahan yang relatif tetap pada pengetahuan atau perilaku seseorang

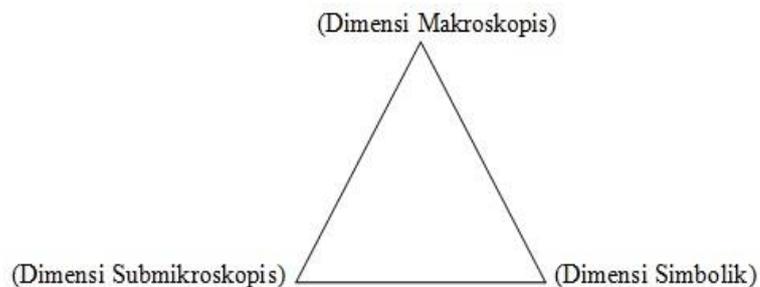
berdasarkan pengalaman untuk memahami dan menyelesaikan masalah serta meningkatkan potensi kinerja dan pembelajaran di masa yang akan datang (Mayer; Ambrose; Brown, dkk dalam <http://theelearningcoach.com/learning/10-definitions-learning/>). Selain itu, Al-Tabany (2015) mengatakan bahwa pembelajaran adalah usaha guru untuk membelajarkan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran melalui interaksi yang terjadi antara guru dengan peserta didik.

Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang bahan-bahan kimia dan interaksinya melalui reaksi kimia (Brady, 1992). Syukri (1999), mengemukakan bahwa ilmu kimia mempelajari tentang komposisi dan struktur zat kimia, serta hubungan keduanya dengan sifat zat tersebut. Hakikat ilmu kimia mencakup kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses. Kimia sebagai produk terdiri dari sekumpulan ilmu pengetahuan yang berisi fakta-fakta, konsep, dan prinsip kimia. Kimia sebagai proses terdiri dari keterampilan dan sikap yang dimiliki oleh ilmuwan untuk mengembangkan pengetahuan terkait ilmu kimia (Susiwi, 2007).

Menurut Hamalik (2013), pembelajaran kimia dapat diartikan sebagai cara guru untuk menyampaikan ilmu kimia kepada peserta didik dan penerapan kimia dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kimia dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran kimia yang telah ditetapkan.

Berdasarkan beberapa pengertian yang telah disebutkan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia adalah serangkaian aktivitas yang dirancang dengan matang untuk memberikan pemahaman tentang konsep kimia dan penerapan kimia dalam kehidupan sehari-hari kepada peserta didik melalui interaksi antara peserta didik, guru, dan sumber belajar sehingga terjadi perubahan pengetahuan dan perilaku yang relatif tetap.

Menurut Johnstone (1991), ilmu kimia menyangkut tiga dimensi representasi, yaitu dimensi representasi makroskopis, dimensi representasi submikroskopis, dan dimensi representasi simbolik. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Dimensi representasi dalam pembelajaran kimia

Dimensi representasi makroskopis merupakan tingkatan yang menunjukkan fenomena yang berhubungan dengan kimia dalam kehidupan sehari-hari dan dapat diamati dan dirasakan oleh panca indera. Representasi makroskopik dapat berupa munculnya bau, perubahan warna, pembentukan gas, atau pembentukan endapan. Dimensi representasi submikroskopis menjelaskan pada tingkat partikel, seperti atom, ion, dan molekul. Dimensi representasi simbolik merupakan representasi ilmu kimia untuk mengidentifikasi zat-zat yang terlibat dalam reaksi kimia dalam bentuk rumus kimia, gambar, persamaan reaksi, atau perhitungan secara matematis.

C. Pendekatan Pembelajaran *Science, Technology, Eengineering, Arts, and Mathematics (STEAM)*

Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) didasarkan pada pendidikan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. Pendidikan STEM diperkenalkan untuk meningkatkan daya saing dalam bidang sains dan teknologi di Amerika Serikat pada tahun 2003. STEM mengajarkan ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika secara terpadu. Yakman (2008),

mengemukakan bahwa pendidikan STEM dikembangkan menjadi pendidikan STEAM dengan menambahkan unsur seni (*Arts*) dalam kegiatan pembelajarannya.

Kerangka dasar dari STEAM yaitu "*Science and Technology interpreted through Engineering & the Arts, all based in Mathematical elements*" atau dapat diartikan sebagai ilmu sains dan teknologi yang diinterpretasikan melalui teknik dan seni, yang keseluruhannya berdasarkan unsur-unsur matematika (Yakman, 2008). Istilah STEAM merupakan singkatan dari *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* yang menekankan pada pemusatan dan integrasi antara disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Adanya disiplin ilmu seni dalam pendekatan pembelajaran dianggap sebagai penyeimbang ilmu pengetahuan. Penggabungan seni dalam pendekatan pembelajaran STEAM diharapkan mampu menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna karena peserta didik terlibat secara langsung dalam mewujudkan kompetensi pembelajaran yang harus dicapainya melalui suatu bentuk karya yang nyata. Hal tersebut dikarenakan seni memiliki beberapa keuntungan, yaitu 1) mengembangkan dimensi kognitif, 2) meningkatkan pengetahuan jangka panjang, 3) meningkatkan keterampilan sosial, 4) mengurangi tingkat stres, 5) meningkatkan daya tarik terhadap suatu ilmu pengetahuan, dan 6) meningkatkan kreativitas (Oner *et al.*, 2016).

Menurut Yakman dalam wawancara yang terdapat dalam situs steamedu.com, pendekatan STEAM terutama diterapkan menggunakan pembelajaran berbasis proyek atau pembelajaran berbasis masalah. Kedua model pembelajaran tersebut membimbing peserta didik melalui kerja sama dan praktik untuk menyelesaikan proyek dan memecahkan masalah yang sering dijumpai di kehidupan sehari-hari. Pendekatan STEAM dapat mengurangi kesenjangan pengetahuan dan keterampilan peserta didik yang bersekolah di SMA

dengan peserta didik yang bersekolah di SMK. Selain itu, pendekatan STEAM juga dapat meningkatkan daya saing kerja para peserta didik.

STEAM merupakan cara untuk mengajarkan segala sesuatu yang saling berhubungan antara pembelajaran di sekolah dan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Yakman & Lee (2012), pendekatan STEAM merupakan pembelajaran kontekstual, sehingga peserta didik belajar untuk memahami fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan STEAM akan menjadi lebih menyenangkan dibandingkan dengan kegiatan pembelajaran tradisional. Menurut Park *et al.*, (2016), STEAM menstimulasi keingintahuan dan motivasi peserta didik mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meliputi pemecahan masalah, kerjasama, pembelajaran mandiri, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis tantangan, penelitian, dan penyelesaian atau suatu solusi.

Menurut Yakman & Lee (2012), masing-masing komponen dalam pendekatan pembelajaran STEAM dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Science*, merupakan disiplin ilmu pengetahuan yang membahas tentang segala sesuatu yang berhubungan dengan alam semesta dan segala fenomena yang terjadi.
2. *Technology*, merupakan disiplin ilmu pengetahuan yang menjelaskan tentang segala sesuatu yang dibuat oleh manusia atau inovasi, perubahan, atau modifikasi dari lingkungan alam untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan manusia.
3. *Engineering*, merupakan disiplin ilmu pengetahuan yang menggunakan pendekatan sistematis dalam merancang suatu objek.
4. *Arts*, merupakan segala jenis seni yang berhubungan dengan dunia pendidikan, seperti seni dalam berkomunikasi, seni dalam melakukan gerakan fisik, seni dalam ilmu sosial (pendidikan,

sejarah, politik, psikolog), maupun seni yang berhubungan dengan estetika.

5. *Mathematics*, merupakan disiplin ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan angka, hubungan antar simbol, pola, bentuk, ketidakpastian, dan penalaran.

Pendidikan yang menerapkan pendekatan pembelajaran STEAM akan menjadikan kegiatan pembelajaran lebih menyenangkan dan disampaikan secara bermakna dengan cara yang lebih menarik dan sangat melekat. Peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran STEAM tidak hanya belajar untuk dapat memahami masing-masing disiplin ilmu pengetahuan secara terpisah, tetapi peserta didik menjadi pembelajar seumur hidup yang dapat mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu pengetahuan dan lebih mampu untuk beradaptasi serta dapat memajukan masyarakat global.

Kegiatan pembelajaran kimia dengan menggunakan pendekatan STEAM akan menjadi lebih efektif. Hal tersebut dikarenakan peserta didik dapat mengintegrasikan kimia sebagai sains dengan memanfaatkan teknologi yang tersedia untuk mencari informasi terkait kimia dan membantu proses pembelajaran kimia serta untuk merealisasikan ide yang dibuat dengan menggunakan logika matematika secara artistik dalam proses pengerjaan proyek.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu pengetahuan dalam kegiatan pembelajaran. Beberapa disiplin ilmu pengetahuan tersebut yaitu, ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Pendekatan pembelajaran STEAM didesain untuk meningkatkan ketertarikan dan pemahaman peserta didik terhadap ilmu sains dan aplikasinya dengan melibatkan teknologi dan seni ke dalam kegiatan pembelajaran.

D. *Project Based Learning*

Project Based Learning atau pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model pembelajaran di kelas yang beralih dari kegiatan pembelajaran terdahulu yang berpusat pada guru. Kegiatan pembelajaran pada pembelajaran berbasis proyek merupakan kegiatan yang berpusat pada peserta didik, terintegrasi dengan permasalahan di kehidupan sehari-hari, dan menghasilkan suatu proyek (Lucas, 2003). Selain itu, Buck Institute for Education (2015) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang sistematis dengan melibatkan peserta didik dalam proses memperoleh pengetahuan dan keterampilan dengan bekerja secara berkelompok untuk menghasilkan suatu proyek dalam jangka waktu tertentu.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan proyek. Melalui pembelajaran tersebut, kreativitas dan motivasi peserta didik akan meningkat. Selain itu, melalui pembelajaran berbasis proyek peserta didik mampu melakukan identifikasi untuk memecahkan masalah dan membentuk pengetahuannya sendiri, yang pada akhirnya menghasilkan suatu produk (Hardini dan Puspitasari, 2012).

Menurut Lucas (2003), langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Langkah pembelajaran berbasis proyek

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa tahapan dalam pembelajaran berbasis proyek terdiri dari 6 tahapan. Tahapan-tahapan tersebut yaitu memberikan pertanyaan esensial, membuat perencanaan proyek, menyusun jadwal proyek, memonitor peserta didik dan perkembangan proyek, menilai atau menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman.

Tahap memberikan pertanyaan esensial dilaksanakan dengan memberikan pertanyaan yang bersifat terbuka kepada peserta didik dan didasarkan pada topik di kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan peserta didik. Selain itu, pertanyaan yang diberikan sebaiknya bermakna bagi hidup peserta didik dan berhubungan dengan proyek yang akan dikerjakan oleh peserta didik.

Tahap membuat perencanaan proyek, guru dan peserta didik berdiskusi untuk merancang proyek yang akan dibuat. Keikutsertaan peserta didik dalam perencanaan menjadikan peserta didik merasa memiliki peran untuk menentukan kegiatan dan dapat menentukan alat dan bahan yang mudah didapatkan dan digunakan oleh peserta didik.

Tahap ketiga yaitu tahap penyusunan jadwal proyek. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini yaitu peserta didik dan guru berdiskusi membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek dan membuat *deadline* penyelesaian proyek. Selain itu, guru juga membimbing peserta didik ketika mengerjakan proyek dan meminta peserta didik untuk menjelaskan cara yang dipilih untuk menyelesaikan proyek.

Tahap selanjutnya yaitu memonitor peserta didik dan perkembangan proyek. Kegiatan memonitor dilakukan guru untuk memantau perkembangan peserta didik dan proyek yang sedang dikerjakan peserta didik. Guru dapat memantau peran masing-masing peserta didik dalam kelompoknya dan memantau tanggung jawab peserta didik dalam kelompok serta memantau interaksi antar anggota kelompok dalam pengerjaan proyek.

Tahap menilai atau menguji hasil, guru memberikan penilaian untuk mengetahui ketercapaian kompetensi peserta didik. Selain itu, pada tahap ini umpan balik kepada peserta didik dapat dilakukan agar peserta didik dapat memperbaiki konsep yang dipahami atau memperbaiki proyek yang dihasilkan.

Tahap akhir yaitu tahap evaluasi pengalaman. Guru dapat memberikan reflektif jurnal untuk mengetahui pengalaman yang dialami peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Selain itu, reflektif jurnal dapat digunakan untuk mengetahui perasaan yang dialami peserta didik selama kegiatan pembelajaran.

Model pembelajaran berbasis proyek menjadikan peserta didik berpikir kritis dan analitis serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek juga mengajak peserta didik untuk saling berkolaborasi, berkomunikasi antar sesama peserta didik, memecahkan masalah, dan melaksanakan pembelajaran mandiri (Capraro *et al.*, 2013).

Model pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa keuntungan, yaitu 1) meningkatkan motivasi, 2) meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, 3) meningkatkan kerja sama dan bekerja dalam kelompok, 4) mengembangkan kreativitas, 5) membina peserta didik untuk menerapkan aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara terpadu, dan 6) bahan pembelajaran berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Djamarah & Zain, 2014; Moursund, 2003)

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa *Project-Based Learning* atau pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan dilakukan secara berkelompok. Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan yaitu berupa aktivitas yang pada akhirnya akan menghasilkan suatu produk terkait dengan materi pembelajaran. Kegiatan pembelajaran berbasis proyek memiliki enam langkah, yaitu memberikan pertanyaan esensial,

membuat perencanaan proyek, menyusun jadwal proyek, memonitor peserta didik dan perkembangan proyek, menilai atau menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa keuntungan yang umumnya dapat mengembangkan *soft skills* peserta didik.

E. Karakteristik Materi Larutan Asam Basa

Menurut Johnstone (1991), ilmu kimia menyangkut tiga dimensi representasi, yaitu tingkat representasi makroskopis, tingkat representasi submikroskopis, dan tingkat representasi simbolik. Representasi makroskopik pada materi larutan asam basa dapat ditunjukkan melalui perubahan warna pada kertas lakmus atau indikator asam basa lain jika direaksikan dengan larutan asam maupun larutan basa. Representasi submikroskopik dapat ditunjukkan melalui reaksi yang terjadi di dalam larutan tersebut sehingga terjadi perubahan warna. Representasi simbolik pada materi larutan asam basa dapat ditunjukkan melalui persamaan reaksi asam basa maupun persamaan matematis untuk menentukan pH suatu larutan.

Materi larutan asam basa merupakan materi kimia yang terdapat di kelas XI semester genap. Terdapat empat kompetensi yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik pada kurikulum 2013, yaitu kompetensi sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Keempat kompetensi tersebut disebut sebagai Kompetensi Inti (KI). Rumusan keempat KI tersebut yaitu:

1. KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. KI 2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3. KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Selanjutnya, keempat KI tersebut diturunkan menjadi Kompetensi Dasar (KD). KD pada materi larutan asam basa sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2016 yaitu:

- 3.10 Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan keseimbangan pengionannya dalam larutan.
- 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

Berdasarkan KD tersebut, maka disusun beberapa Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang dapat mengindikasikan ketercapaian kompetensi peserta didik. Indikator pencapaian tersebut dapat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Indikator pencapaian kompetensi materi larutan asam basa

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.	3.10.1 Membedakan teori asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis. 3.10.2 Mengklasifikasikan senyawa-senyawa dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat asam atau basa.

	<p>3.10.3 Menjelaskan peranan larutan asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.10.4 Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).</p> <p>3.10.5 Menentukan pH larutan asam atau basa.</p> <p>3.10.6 Menuliskan reaksi netralisasi.</p>
4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.	<p>4.10.1 Membedakan indikator alami dan indikator buatan.</p> <p>4.10.2 Menentukan trayek pH suatu larutan dengan menggunakan indikator.</p> <p>4.10.3 Menyimpulkan pengaruh konsep pH dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.10.4 Membuktikan larutan asam atau basa dengan berbagai indikator.</p> <p>4.10.5 Membuat indikator alami menggunakan bahan alam.</p>

Berdasarkan indikator pada Tabel 1, karakteristik materi larutan asam basa dapat terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Karakteristik materi larutan asam basa

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	Ingatan	Pemahaman	Aplikasi	Analisis	Evaluasi	Sintesa
Faktual	3.10.3		3.10.2			
Konseptual		3.10.1 4.10.1		3.10.4	4.10.3 4.10.4	
Prosedural	3.10.6		3.10.5 4.10.2			4.10.5
Metakognitif						

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa indikator-indikator yang terdapat pada materi larutan asam basa dapat diklasifikasikan menjadi 4 dimensi pengetahuan dan 6 dimensi proses kognitif. Indikator 3.10.2 dan 3.10.3 dapat diklasifikasikan menjadi dimensi pengetahuan faktual karena pada indikator tersebut berhubungan dengan benda-benda yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Indikator 3.10.1, 3.10.4, 4.10.1, 4.10.3, dan 4.10.4 diklasifikasikan menjadi dimensi pengetahuan konseptual karena indikator-indikator tersebut mempelajari hal-hal yang

berhubungan dengan pengetahuan, definisi, dan ciri-ciri dari asam basa. Indikator 3.10.5, 3.10.6, 4.10.2, dan 4.10.5 dapat diklasifikasikan ke dalam dimensi pengetahuan prosedural karena pada indikator tersebut membahas langkah-langkah untuk mengerjakan sesuatu secara urut.

F. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang telah dilakukan oleh Oner, et. al., (2016) bertujuan untuk menyelidiki persepsi peserta didik tentang penggunaan kreativitas yang dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran STEM. Penelitian tersebut dilakukan dengan meneliti 104 peserta didik yang mengikuti *summer camp* selama dua minggu yang terdiri dari beberapa kelompok kecil untuk menghasilkan suatu produk yang peserta didik rancang dan buat. Persepsi peserta didik dapat dipahami melalui pertanyaan skala Likert dan pertanyaan terbuka. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan kesimpulan peserta didik berpersepsi bahwa penggunaan kreativitas yang dimiliki oleh peserta didik dapat dieksplor dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM.
2. Penelitian yang telah dilakukan oleh Musa, et. al., (2012) bertujuan untuk mengidentifikasi *soft skills* yang diperoleh melalui pekerjaan pembuatan proyek dan untuk menemukan bagaimana pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan *soft skills* peserta didik yang sesuai dengan keterampilan abad 21 dan berhubungan dengan lingkungan pekerjaan. Metode yang digunakan yaitu pendekatan kuantitatif dengan memberikan kuesioner *soft skills* berupa skala likert 1 – 5 tentang kerjasama, penelolan proyek, keterampilan komunikasi, keterampilan interpersonal, dan pemecahan masalah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis proyek berkontribusi untuk mengembangkan *soft skills* yang dibutuhkan dalam dunia kerja pada abad 21.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Yakman dan Lee (2012), bertujuan untuk memberikan penjelasan tentang kerangka dasar pendekatan STEAM di Amerika Serikat untuk diterapkan di Korea dan untuk menyediakan deskripsi dan analisis pembelajaran STEAM sebagai pembelajaran yang terintegrasi. Penelitian tersebut dilakukan dengan pendekatan kualitatif dengan menganalisis dan mensintesis temuan, diskusi, kesimpulan, dan rekomendasi dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan, yang berkaitan dengan STEM atau STEAM. Berdasarkan penelitian tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa kerangka pembelajaran STEAM di Amerika Serikat dapat dieksplorasi untuk diterapkan di Korea dan mampu menyediakan kemampuan deskriptif dan analitis pada pembelajaran STEAM sebagai pendidikan terintegrasi inovatif.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Suryani (2016), bertujuan untuk mengintegrasikan STEAM dengan pembelajaran berbasis proyek dalam mengembangkan *soft skills* peserta didik yang mengacu pada 11 *soft skills* dalam keterampilan abad 21 pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan kualitatif melalui observasi, wawancara, penulisan reflektif jurnal, dan menggunakan dokumentasi terkait. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa Integrasi STEAM dengan metode *project based learning* telah berhasil digunakan untuk mengembangkan *soft skills* peserta didik yang mengacu pada 11 *soft skill* yang terdapat pada keterampilan abad 21 pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji tentang pengembangan *soft skills* peserta didik melalui pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) menggunakan *Project Based Learning*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 107 Jakarta di kelas XI IPA. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang telah dilakukan yaitu peserta didik kelas XI IPA 2 SMA Negeri 107 Jakarta yang terdiri dari 36 peserta didik. Jumlah peserta didik laki-laki dari kelas tersebut sebanyak 13 orang, sedangkan peserta didik perempuan sebanyak 23 orang.

D. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kualitatif. Metode kualitatif bertujuan untuk menggambarkan secara utuh dan mendalam tentang suatu realita sosial dan berbagai fenomena yang terjadi di masyarakat yang menjadi subjek dalam penelitian sehingga dapat tergambar ciri, karakter, sifat, dan model dari fenomena tersebut. Metode penelitian kualitatif dapat digunakan pada penelitian ini karena penelitian ini berupaya untuk menggambarkan secara utuh dan mendalam tentang *soft skills* yang dapat berkembang selama kegiatan

pembelajaran dengan pendekatan STEAM menggunakan *project based learning*.

Paradigma yang digunakan pada penelitian ini yaitu *interpretivism paradigm*. Paradigma *interpretivism* merupakan paradigma penelitian yang bertujuan untuk menginvestigasi pemahaman dari suatu konteks dan situasi melalui metode naturalistik, seperti wawancara, observasi, atau analisis terhadap dokumen yang ada, untuk menghasilkan deskripsi dan penjelasan tentang suatu fenomena.

Paradigma *interpretivism* dapat digunakan untuk menghasilkan suatu deskripsi dan penjelasan tentang perkembangan *soft skills* peserta didik selama pembelajaran menggunakan *Project Based Learning* dengan pendekatan STEAM. Deskripsi dan penjelasan tersebut didapatkan dengan melakukan wawancara dengan peserta didik, melakukan observasi selama kegiatan pembelajaran, dan melakukan analisis terhadap dokumen-dokumen yang mendukung, seperti dokumentasi berupa foto dan video, kuesioner, lembar reflektif jurnal, dan lembar observasi yang telah diisi observer.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan terdiri dari beberapa teknik, yaitu observasi lapangan, reflektif jurnal, kuesioner *Constructivist Chemistry Values Learning Environment Survey (CCVLES)*, wawancara, dan dokumentasi. Kelima teknik tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui pendapat peserta didik mengenai kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan emosi yang dialami peserta didik selama kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan wawancara semi terstruktur. Wawancara tersebut terkait dengan *soft skills* apa saja yang dirasa berkembang oleh peserta didik dan untuk mengetahui tanggapan peserta didik tentang kegiatan

pembelajaran dengan menggunakan STEAM. Wawancara dilakukan kepada 20 peserta didik yang terbagi menjadi 10 sesi wawancara baik secara individu maupun berkelompok.

2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengamati perilaku dan aktivitas subjek penelitian. Peneliti merekam atau mencatat berbagai aktivitas yang dilakukan oleh subjek selama kegiatan observasi. Observasi telah dilakukan oleh peneliti dan dibantu oleh 2 observer dengan mengisi lembar observasi. Peneliti dan observer mengamati dan mencatat *soft skills* peserta didik yang berkembang selama pembelajaran berlangsung.

3. Reflektif Jurnal

Pengambilan data menggunakan reflektif jurnal dilakukan untuk mengetahui perkembangan *soft skills* yang peserta didik rasakan setelah dilakukan kegiatan pembelajaran menggunakan *Project Based Learning* dengan pendekatan STEAM pada materi larutan asam basa. Lembar reflektif jurnal diisi oleh peserta didik setelah kegiatan pembelajaran berakhir di setiap pertemuannya. Setiap pertemuan, peserta didik diberikan pertanyaan yang berbeda setiap harinya. Pertemuan pertama peserta didik diberikan dua pertanyaan. Kemudian pada pertemuan kedua hingga keempat peserta didik diberikan masing-masing tiga pertanyaan yang berhubungan dengan perkembangan *soft skills* peserta didik dan tanggapan peserta didik tentang pembelajaran yang dilakukan.

4. Kuesioner *Constructivist Chemistry Values Learning Environment Survey* (CCVLES)

Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini yaitu CCVLES yang terdiri dari 21 pernyataan. Pernyataan tersebut dibagi menjadi

7 aspek terkait pembelajaran yang dilakukan dan perkembangan *soft skills* peserta didik. Kuesioner tersebut diberikan kepada peserta didik di akhir penelitian.

5. Dokumentasi

Dokumentasi yang dikumpulkan selama penelitian bertujuan untuk menggambarkan keadaan selama penelitian secara nyata. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dokumentasi visual yang dikumpulkan oleh peneliti yaitu berupa foto dan video selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Sedangkan dokumentasi audio yang dikumpulkan yaitu hasil rekaman wawancara yang terjadi antara peserta didik dengan peneliti.

F. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui dua tahap penelitian, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahapan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
 - a. Melakukan analisis materi larutan asam basa
 - b. Melakukan analisis literatur pendekatan pembelajaran STEAM
 - c. Melakukan analisis literatur pembelajaran berbasis proyek
 - d. Pembuatan lembar kerja aktivitas (terlampir pada Lampiran 2)
 - e. Pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (terlampir pada Lampiran 1)
 - f. Pembuatan lembar reflektif jurnal untuk peserta didik (terlampir pada Lampiran 10)
 - g. Pembuatan pedoman wawancara (terlampir pada Lampiran 8)
 - h. Menyiapkan kuesioner CCVLES untuk peserta didik (terlampir pada Lampiran 11)
 - i. Pembuatan lembar observasi (terlampir pada Lampiran 6 dan 7)

2. Tahap pelaksanaan
 - a. Melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai RPP yang telah disiapkan
 - b. Mengamati dan mencatat hal-hal penting terkait *soft skills* peserta didik selama kegiatan pembelajaran
 - c. Memberikan reflektif jurnal kepada masing-masing peserta didik (diberikan di akhir setiap pertemuan pembelajaran)
 - d. Menyebarkan kuesioner CCVLES peserta didik
 - e. Melakukan wawancara dengan peserta didik

3. Tahap akhir
 - a. Mengolah data
 - b. Menganalisis data
 - c. Membuat kesimpulan

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis kualitatif. Menurut Miles dan Huberman (1994), aktivitas analisis data kualitatif yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dan verifikasi. Tahapan aktivitas-aktivitas tersebut jika dikaitkan dengan penelitian yang dilakukan, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Reduksi data

Proses reduksi data dimaksudkan untuk memilih hal-hal yang pokok dan penting dari banyaknya data yang diperoleh di lapangan. Reduksi data pada penelitian ini dilakukan setelah peneliti mendapatkan data melalui observasi lapangan, reflektif jurnal, dan wawancara. Data yang dipilih yaitu data yang menjelaskan alasan peserta didik merasa mengalami perkembangan *soft skills* dan alasan mengenai tanggapan peserta didik terhadap penerapan pendekatan STEAM menggunakan pembelajaran berbasis proyek.

2. Penyajian data

Penyajian data bertujuan untuk menjadikan data lebih tersusun dalam pola hubungan agar semakin mudah memahami apa yang terjadi. Tahap penyajian data pada penelitian ini berupa teks naratif tentang perkembangan *soft skills* selama penerapan pendekatan STEAM dengan *project based learning*. Selain itu, penyajian data untuk data kuesioner dan penilaian proyek peserta didik disajikan dalam bentuk grafik.

3. Penarikan kesimpulan dan verifikasi

Penarikan kesimpulan pada penelitian kualitatif dikatakan kredibel jika kesimpulan yang dikemukakan didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini berisi temuan yang didapatkan tentang perkembangan *soft skills* peserta didik melalui kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

H. Keabsahan Data

Keabsahan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu kepercayaan (*trustworthiness*). Menurut Guba dan Lincoln (1989), kepercayaan dalam penelitian kualitatif dapat dilakukan dengan uji kredibilitas. Kriteria yang digunakan melalui uji kredibilitas data dilakukan dengan *prolonged engagement*, *persistent observation*, *progressive subjectivity*, dan *member checking*.

1. *Prolonged Engagement* yaitu keterlibatan yang cukup oleh peneliti selama pembelajaran untuk mengetahui kegiatan peserta didik sehingga mengurangi kesalahan informasi. *Prolonged engagement* pada penelitian ini dilakukan ketika peneliti melakukan Praktik Kegiatan Mengajar (PKM) di kelas yang dijadikan sebagai tempat penelitian, yaitu sejak 1 Agustus 2016 sampai 21 November 2016.

2. *Persistent Observation*, yaitu pengamatan yang dilakukan secara mendalam dan terus menerus selama penelitian berlangsung. Kriteria ini dilakukan dengan melakukan observasi yang terfokuskan pada pengembangan *soft skills* peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. *Progressive Subjectivity*, yaitu kegiatan peneliti untuk memonitor perkembangan dan perubahan yang dialami oleh peserta didik. Kegiatan tersebut dilakukan oleh peneliti yang dibantu oleh observer untuk memonitor perkembangan dan perubahan *soft skills* peserta didik.
4. *Member Checking*, yaitu tahapan pengecekan data-data yang diperoleh selama penelitian kepada peserta didik untuk memastikan data-data yang telah diperoleh dan diinterpretasikan sudah benar dan sesuai. Pada penelitian ini, *member checking* dilakukan dengan bertanya kepada 3 peserta didik untuk memastikan hasil interpretasi yang dilakukan peneliti sudah benar dan sesuai seperti yang dialami peserta didik tersebut. *Member checking* yang telah dilakukan dapat terlihat pada Lampiran 13.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang perkembangan *soft skills* peserta didik melalui penerapan pendekatan pembelajaran STEAM dengan menggunakan *Project Based Learning*. Fokus penelitian ini yaitu pengembangan *soft skills* peserta didik dengan menggunakan *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran STEAM. Penelitian dilakukan di kelas XI IPA 2 SMA Negeri 107 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

Peserta didik di kelas XI IPA 2 berjumlah 36 yang terdiri dari 13 peserta didik laki-laki dan 23 peserta didik perempuan. Berdasarkan data hasil penilaian harian dan penilaian akhir semester ganjil yang diperoleh dari guru mata pelajaran kimia, peserta didik kelas XI IPA 2 memiliki tingkat pengetahuan di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai rata-rata mata pelajaran kimia di kelas XI IPA 2 sebesar 79. Nilai tersebut berada di atas nilai KKM untuk kelas XI di SMA Negeri 107 Jakarta, yaitu sebesar 75. Selain itu, berdasarkan data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran kimia di kelas XI IPA 2, peserta didik di kelas tersebut aktif untuk menjawab pertanyaan ketika pelajaran kimia dilakukan. Beberapa peserta didik juga aktif untuk bertanya tentang materi kimia yang belum dipahami. Akan tetapi, beberapa peserta didik kurang memiliki rasa tanggung jawab untuk mengerjakan pekerjaan rumah yang diberikan.

Pembahasan hasil penelitian diuraikan dalam dua topik, yaitu integrasi pendekatan STEAM dalam *project based learning* dan perkembangan *soft skills* peserta didik. Integrasi STEAM dalam *project based learning* membahas tentang penerapan pendekatan pembelajaran STEAM dengan menggunakan enam tahapan dalam *project based learning*. Sedangkan perkembangan *soft skills* peserta didik membahas tentang hasil penerapan

pendekatan STEAM menggunakan *project based learning* untuk mengembangkan *soft skills* peserta didik pada materi asam basa.

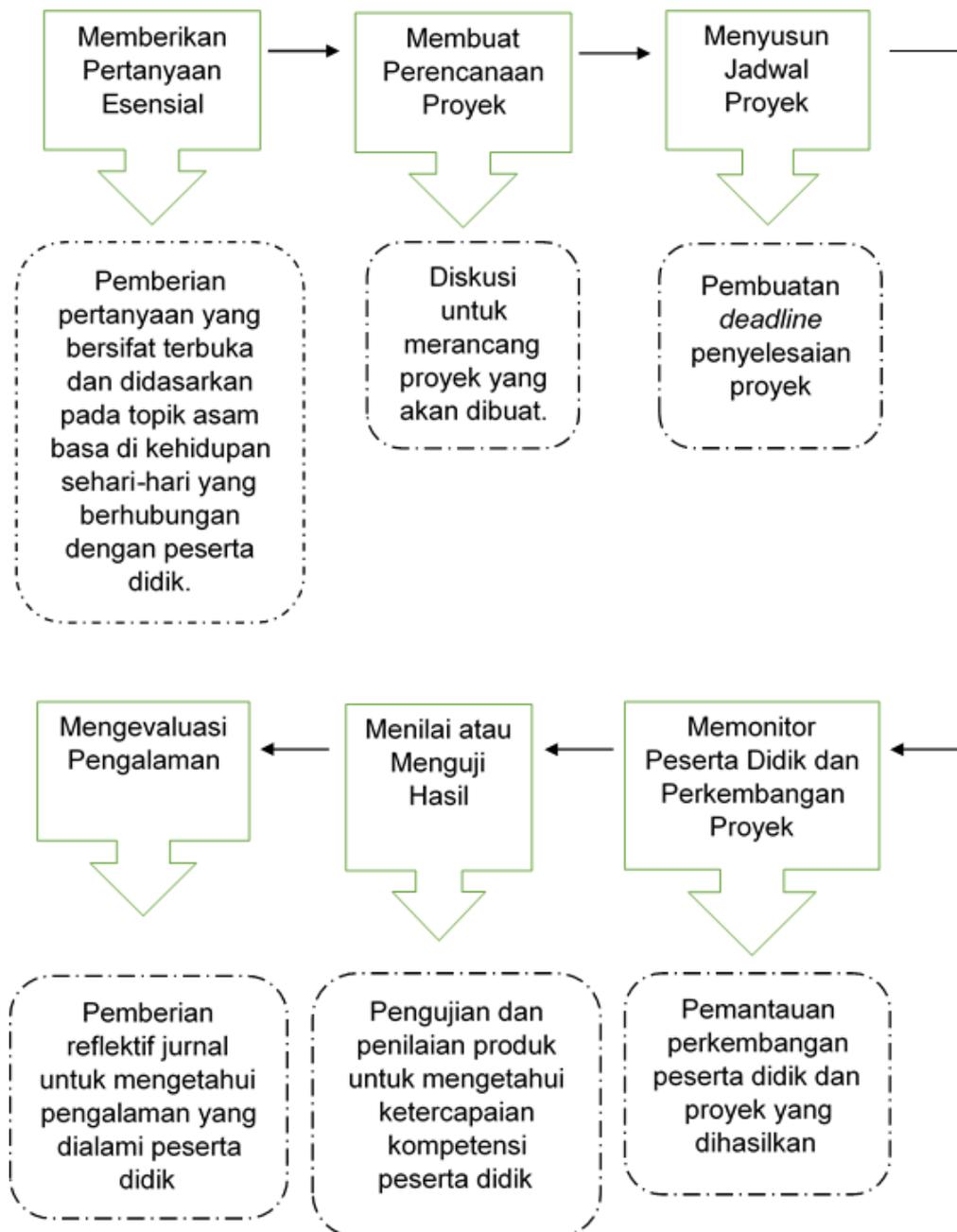
Kegiatan pembelajaran yang dilakukan merupakan pembelajaran yang mengharuskan peserta didik mengerjakan suatu proyek untuk menghasilkan produk. Proyek yang dikerjakan peserta didik selama pembelajaran berlangsung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Deskripsi proyek yang dikerjakan peserta didik

No.	Proyek	Deskripsi
1.	Mengetahui pengaruh tanaman kayu apu terhadap pH larutan	Peserta didik membuat dan mendesain akuarium dengan menggunakan kaca. Setelah itu peserta didik menghias akuarium yang telah dibuat dengan menggunakan cat air, cat akrilik, atau kertas karton yang digambar sesuai dengan kreativitas masing-masing kelompok. Selanjutnya peserta didik membuat larutan dengan pH tertentu menggunakan larutan NaOH, larutan HCl, dan bahan-bahan asam basa lain yang sering dijumpai di kehidupan sehari-hari. Kemudian peserta didik memasukkan tanaman kayu apu yang telah diaklimasi ke dalam akuarium yang telah berisi larutan dengan pH tertentu. Tanaman kayu apu (<i>Pistia stratiotes</i>) dapat digunakan untuk perbaikan kualitas air karena dapat menyerap senyawa organik maupun anorganik terlarut (Hermati dkk, 2005). Setelah itu peserta didik membuat poster, mading, atau <i>powerpoint</i> untuk memaparkan hasil aktivitas.
2.	Membuat indikator alami	Peserta didik membuat indikator alami menggunakan kol ungu untuk menguji larutan asam basa.

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa terdapat dua proyek yang dikerjakan selama penerapan pendekatan STEAM dengan pembelajaran berbasis proyek. Kedua proyek tersebut merupakan proyek yang mengintegrasikan masing-masing aspek STEAM, yaitu *science*, *technology*, *engineering*, *arts*, dan *mathematics*.

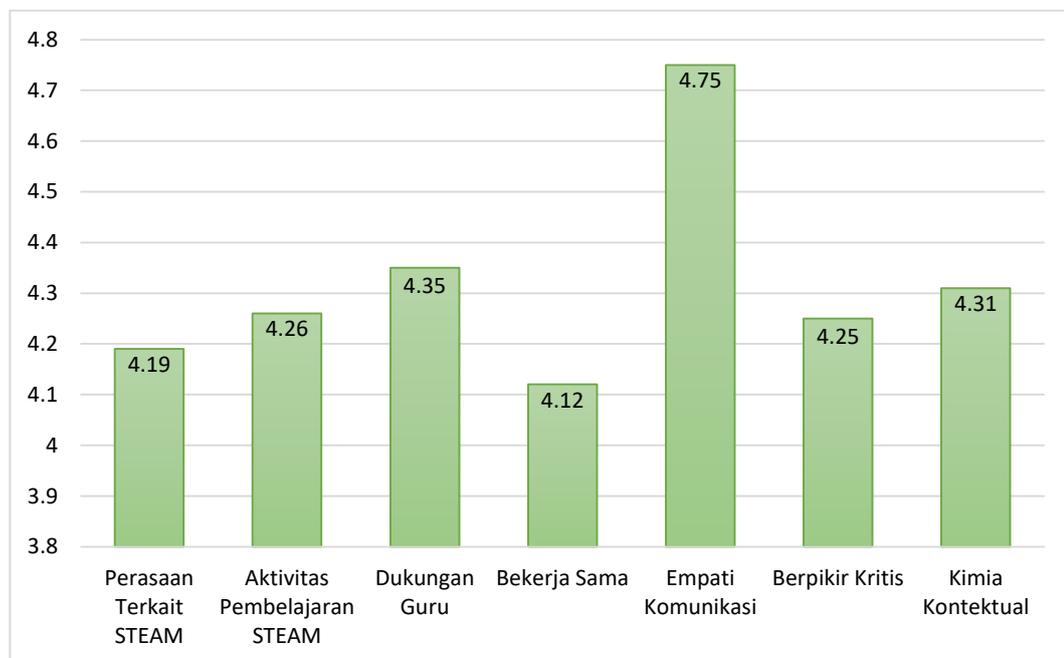
Penerapan pendekatan STEAM dengan pembelajaran berbasis proyek selama penelitian dilakukan melalui 6 tahapan pembelajaran. Tahapan tersebut dapat terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Skema tahapan pembelajaran berbasis proyek

Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui bahwa keenam tahapan tersebut adalah memberikan pertanyaan esensial, membuat perencanaan proyek, menyusun jadwal proyek, memonitor peserta didik dan perkembangan proyek, menilai atau menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman.

Evaluasi pengalaman yang dilakukan oleh peserta didik dilakukan dengan mengisi reflektif jurnal dan kuesioner CCVLES. Kuesioner tersebut digunakan untuk mengetahui perasaan peserta didik tentang pembelajaran STEAM, aktivitas STEAM, dan dukungan guru. Selain itu, anggapan peserta didik tentang pembelajaran STEAM yang dilakukan termasuk pembelajaran kimia yang kontekstual atau tidak dapat diketahui. Melalui kuesioner CCVLES beberapa *soft skills* peserta didik yang dapat berkembang selama penelitian dapat diketahui. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Grafik rata-rata tanggapan peserta didik terkait kuesioner CCVLES

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa aspek empati komunikasi memiliki nilai tertinggi dibandingkan aspek lain dalam kuesioner CCVLES. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik merasa dapat mengembangkan *soft skills* empati komunikasinya dengan baik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEAM dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek.

Selain empati komunikasi, berdasarkan kuesioner CCVLES juga dapat diketahui beberapa *soft skills* lain yang berkembang menurut peserta didik, yaitu berkerja sama dan berpikir kritis. Selanjutnya berdasarkan wawancara, reflektif jurnal, dan observasi yang dilakukan beberapa *soft skills* peserta didik yang dapat berkembang yaitu peduli lingkungan, kerja keras, keterampilan beradaptasi, tanggung jawab, berpikir kreatif, kepemimpinan, rasa ingin tahu, dan jujur.

Data-data yang diperoleh selama penelitian selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data menurut Miles dan Huberman. Data yang didapatkan melalui wawancara, reflektif jurnal, observasi, kuesioner CCVLES, dan dokumentasi direduksi terlebih dahulu. Data yang dipilih merupakan data yang berhubungan dengan pendapat peserta didik tentang pembelajaran yang dilakukan dan *soft skills* peserta didik yang berkembang. Selanjutnya, data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk tabel analisis data seperti yang terdapat pada Lampiran 5. Selain itu, penyajian data juga disajikan dalam bentuk grafik untuk hasil kuesioner CCVLES dan hasil penilaian proyek. Setelah itu, berdasarkan data yang disajikan dapat ditarik kesimpulan terkait dengan pendapat peserta didik tentang pembelajaran yang dilakukan dan *soft skills* peserta didik yang berkembang.

A. Integrasi Pendekatan STEAM dalam *Project Based Learning*

Integrasi pendekatan STEAM dalam *project based learning* dilakukan dengan menerapkan tahapan-tahapan pembelajaran berbasis proyek selama proses pembelajarannya. Selama penelitian, peneliti juga bertindak sebagai guru kimia di kelas penelitian. Peneliti dibantu oleh 2 orang observer untuk mengamati perkembangan *soft skills* peserta didik. Peneliti dan 2 orang observer melakukan diskusi terlebih dahulu sebelum melakukan observasi. Diskusi tersebut membahas tentang cara mengisi lembar observasi dan hal-hal apa saja yang perlu diamati oleh observer selama penelitian berlangsung.

Materi kimia yang dipelajari pada semester genap yaitu larutan asam basa. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan selama penelitian didasarkan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Selain itu, peneliti juga menyiapkan beberapa perangkat pembelajaran lain untuk mendukung berlangsungnya kegiatan pembelajaran, seperti *power point* yang berisi materi larutan asam basa dan lembar kerja aktivitas yang akan dikerjakan oleh peserta didik selama aktivitas penyelesaian proyek berlangsung. Peneliti juga menyiapkan beberapa instrumen untuk mendukung berlangsungnya penelitian, yaitu lembar observasi, lembar reflektif jurnal, dan kuesioner CCVLES.

Sebelum penelitian dilakukan, peneliti telah membagi peserta didik ke dalam 6 kelompok berdasarkan tingkatan kognitif peserta didik yang dilihat melalui *ranking* kelas (berdasarkan nilai rapor) peserta didik kelas XI IPA 2 pada semester ganjil. Masing-masing kelompok terdiri dari peserta didik laki-laki dan peserta didik perempuan. Setelah dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing peserta didik mendapatkan nomor yang didasarkan pada nomor absen. Penomoran dimaksudkan untuk mempermudah peneliti dan observer dalam melakukan observasi terhadap *soft skills* yang berkembang pada peserta didik.

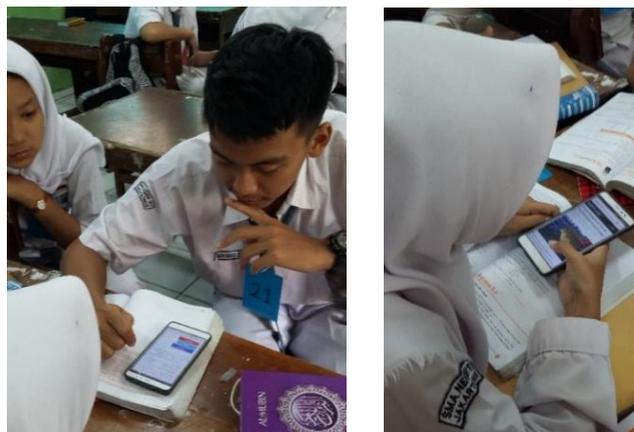
Tahapan pembelajaran yang dilakukan selama penelitian sesuai dengan pembelajaran berbasis proyek seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Berikut ini dijelaskan lebih dalam mengenai masing-masing tahapan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

1. Memberikan Pertanyaan Esensial

Pertanyaan esensial diberikan kepada peserta didik berdasarkan topik yang sedang dibahas, yaitu materi larutan asam basa yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, pertanyaan yang diberikan juga harus berhubungan dengan proyek yang akan dikerjakan. Menurut Lucas (2003), pertanyaan yang diberikan pada tahap ini merupakan pertanyaan terbuka dan dapat menjadikan peserta didik merasa mampu memberikan pengaruh

dengan menjawab pertanyaan yang diberikan. Integrasi STEAM pada tahap ini terlihat dari aspek sains (*Science*) saat guru memberikan pertanyaan-pertanyaan esensial dan peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut.

Beberapa pertanyaan esensial yang diberikan oleh guru selama penelitian berlangsung antara lain: apa yang kalian ketahui tentang asam basa? Apa saja contoh asam basa dalam kehidupan sehari-hari? Peristiwa apa yang berhubungan dengan asam basa dalam kehidupan sehari-hari? Bagaimana cara kalian untuk menentukan suatu larutan asam atau basa jika tidak ada indikator buatan? Bagaimana cara membuat indikator alami? Bagaimana cara membuat larutan dengan pH tertentu? Saat tahapan memberikan pertanyaan esensial, peserta didik aktif untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Pertanyaan esensial yang diberikan oleh peneliti di tahap awal pembelajaran dimaksudkan untuk membantu peserta didik mengingat hal-hal yang telah diketahui dan berhubungan dengan materi yang sedang dibahas. Selain itu, pertanyaan juga dimaksudkan untuk mengembangkan rasa ingin tahu peserta didik.



Gambar 5 Peserta didik mencari informasi

Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa peserta didik berinisiatif mencari informasi menggunakan *handphone* jika mendapatkan pertanyaan yang jawabannya belum diketahui oleh

para peserta didik. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang besar. Selain itu, penggunaan *handphone* pada tahap ini menunjukkan adanya integrasi STEAM pada aspek teknologi (*Technology*) selama proses pembelajaran berlangsung.

2. Membuat perencanaan proyek

Tahap membuat perencanaan proyek dilakukan oleh peserta didik melalui diskusi antara peserta didik dengan peneliti dan antar peserta didik. Diskusi antara peserta didik dengan peneliti membahas tentang produk yang akan dihasilkan selama pembelajaran, mengetahui alat dan bahan yang akan digunakan untuk menyelesaikan proyek, dan tempat pelaksanaan penyelesaian proyek, seperti di kelas atau di laboratorium IPA. Setelah diskusi antara peserta didik dengan peneliti, peserta didik diberi kesempatan untuk berdiskusi antar anggota dalam kelompoknya untuk menyusun strategi dalam menyelesaikan proyek. Melalui diskusi yang terjadi, empati komunikasi peserta didik menjadi lebih berkembang. Hal tersebut ditunjukkan dengan sikap saling menghargai pendapat antar teman-temannya dalam kelompok. Selain itu, pada tahap perencanaan proyek peserta didik juga dapat mengembangkan sikap kepemimpinannya yang ditunjukkan dengan adanya inisiatif untuk mengajak temannya melakukan diskusi.



Gambar 6 Peserta didik membuat perencanaan proyek

Berdasarkan Gambar 6 dapat terlihat bahwa peserta didik saling berdiskusi untuk membuat perencanaan proyek. Peserta didik saling menyampaikan pendapatnya tentang proyek yang akan dikerjakan selama kegiatan pembelajaran dilaksanakan.

Proyek yang dikerjakan oleh peserta didik setiap harinya berbeda-beda, tetapi berada dalam satu rangkaian aktivitas. Pertemuan pertama peserta didik akan membuat akuarium yang berbentuk balok dengan ukuran 40 cm x 25 cm x 25 cm. Akuarium tersebut dibuat menggunakan kaca dengan ketebalam 5 mm. Pertemuan kedua, peserta didik akan membuat indikator alami menggunakan kol ungu dan membuat larutan dengan pH tertentu menggunakan larutan yang terdapat di laboratorium dan beberapa bahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, pada pertemuan ketiga peserta didik akan menghias akuarium yang telah dibuat pada pertemuan pertama. Kemudian pada pertemuan keempat, peserta didik melaporkan hasil akitivitas yang telah dilakukan selama pembelajaran menggunakan media poster, mading, atau *powerpoint*.

Selama membuat perencanaan proyek, peserta didik diberi lembar kerja aktivitas untuk membantu peserta didik mengetahui hal-hal apa saja yang akan dilakukan selama kegiatan pembelajaran. Peserta didik diberi kesempatan untuk membaca lembar kerja yang telah diberikan terlebih dahulu dan mencari informasi mengenai proyek yang akan dikerjakan.

Aktivitas yang direncanakan selama kegiatan pembelajaran menggunakan *Project Based Learning* didasarkan pada teknologi fitoremediasi. Menurut Ali-Zade (2010), fitoremediasi merupakan suatu teknologi yang murah untuk memperbaiki lingkungan dan dapat digunakan untuk mendekontaminasi polutan organik maupun anorganik yang ada di air, udara, ataupun tanah.

Integrasi STEAM pada aktivitas yang telah dikerjakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Integrasi STEAM pada aktivitas

No.	Aspek	Keterangan
1.	<i>Science</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Teori asam basa • Konsep pH • Indikator alami dan buatan • Reaksi penetralan
2.	<i>Technology</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fitoremediasi • Akuarium yang telah dibuat oleh peserta didik • Penggunaan <i>handphone</i> saat pembelajaran • Penggunaan pH meter <i>PH-009(I)A Pen Type pH Meter</i> saat membuat larutan • Penggunaan laptop untuk presentasi
3.	<i>Engineering</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan dan desain akuarium dengan ukuran 40 cm x 25 cm x 25 cm • Cara membuat indikator alami dari kol ungu
4.	<i>Arts</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Warna-warna yang dihasilkan saat pengujian larutan asam basa dengan indikator alami • Mendesain gambar untuk hiasan akuarium • Penentuan komposisi hiasan akuarium
5.	<i>Mathematics</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur panjang dan lebar kaca • Menghitung pH larutan • Menghitung konsentrasi dan volume yang digunakan untuk membuat larutan dengan pH tertentu • Penentuan trayek pH larutan

Tabel 4 menunjukkan adanya integrasi dari masing-masing aspek STEAM terhadap proyek yang direncanakan. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa aspek *science* ditunjukkan dengan materi pembelajaran larutan asam basa, aspek *technology* ditunjukkan melalui pemanfaatan teknologi untuk menunjang pembelajaran, aspek *engineering* ditunjukkan dengan cara peserta didik untuk menerapkan pengetahuannya dalam menyelesaikan proyek, dan aspek *arts* ditunjukkan ketika peserta didik menerapkan ide kreatifnya untuk menyelesaikan produk. Selain itu, aspek

mathematics ditunjukkan saat peserta didik melakukan pengukuran atau perhitungan untuk menyelesaikan proyek.

3. Menyusun Jadwal Proyek

Penyusunan jadwal proyek ditentukan melalui diskusi antara peserta didik dengan peneliti. Penyusunan jadwal dilakukan setiap pertemuan dikarenakan setiap harinya peserta didik menyelesaikan proyek yang berbeda-beda. Hal-hal yang didiskusikan pada tahap ini antara lain, waktu maksimal untuk menyelesaikan proyek, waktu pelaporan hasil pengukuran pH larutan setiap harinya, dan waktu pelaporan hasil aktivitas yang telah dilakukan. Berikut ini merupakan salah satu percakapan yang terjadi saat penyusunan jadwal proyek.

- Peneliti : “Sebelum kita memulai pembuatan akuarium, sekarang kita tentukan terlebih dahulu waktu yang kalian butuhkan untuk menyelesaikan akuarium. Bagaimana kalau waktunya 15 menit?”
- Peserta Didik 6 : “Ya Allah Bu, cepat sekali!”
- Peneliti : “Oke, bagaimana kalau 30 menit saja?”
- Peserta Didik 22 : “45 menit Bu.”
- Peserta Didik 16 : “Jangan! 1 jam saja Bu.”
- Peserta Didik 13 : “Iya Bu 1 jam saja!”
- Peneliti : “Oke! Semua sepakat ya kalian membuat akuarium selama 1 jam?”
- Peserta Didik : “Iya Bu!”

Percakapan tersebut menunjukkan kemampuan peserta didik untuk merencanakan penyelesaian suatu proyek dengan mempertimbangkan waktu pengerjaan dan risiko yang mungkin terjadi selama pembuatan akuarium. Diskusi yang terjadi antara peneliti dan peserta didik tentang penetapan *deadline* tersebut diharapkan mampu menjadikan peserta didik menjadi lebih bertanggung jawab atas waktu yang telah peserta didik tentukan.

Setelah berdiskusi, peserta didik membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek. *Timeline* tersebut berfungsi sebagai

pedoman peserta didik untuk memulai dan menyelesaikan proyek yang diberikan.

Tabel 5 Timeline pengerjaan proyek

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	Alokasi Waktu
1.	Senin, 9 Januari 2017	Membuat akuarium	60 menit
		Mengerjakan lembar kerja aktivitas	25 menit
		Diskusi materi asam basa	20 menit
		Menguji kebocoran akuarium	10 menit
		Aklisasi tanaman	5 menit
2.	Senin, 16 Januari 2017	Membuat indikator kol ungu	30 menit
		Membuat larutan dengan pH 12 menggunakan NaOH	60 menit
		Menguji indikator alami dengan larutan asam basa	30 menit
		Mengerjakan lembar kerja aktivitas	
		Memindahkan tanaman ke dalam akuarium yang telah berisi larutan dengan pH 12	5 menit
3.	Senin, 23 Januari 2017	Menghias akuarium	45 menit
		Menguji larutan asam basa dengan indikator buatan dan menentukan trayek pH larutan asam basa	15 menit
		Mengerjakan lembar kerja aktivitas	25 menit
4.	Senin, 30 Januari 2017	Mempresentasikan proyek dan aktivitas yang telah dilakukan	15 menit

Tabel 5 merupakan *timeline* yang telah dijadwalkan untuk penyelesaian proyek. Berdasarkan tabel tersebut dapat terlihat pula bahwa selain untuk menyelesaikan proyek, peserta didik juga membuat perencanaan waktu untuk menyelesaikan lembar kerja aktivitas yang harus diselesaikan.

Penjadwalan yang telah dibuat selama penelitian yaitu penyelesaian proyek untuk menghasilkan akuarium diberikan waktu selama 60 menit pada pertemuan pertama. Selanjutnya pada pertemuan kedua, peserta didik diberikan waktu selama 30 menit untuk membuat indikator alami dan selama 60 menit untuk membuat larutan dengan pH tertentu. Penyelesaian proyek untuk menghias akuarium pada pertemuan ketiga dijadwalkan selama 45 menit. Kemudian pada pertemuan keempat, peserta didik

melaporkan hasil aktivitas yang telah dilakukan dengan melakukan presentasi oleh masing-masing kelompok.

Berdasarkan waktu yang telah ditentukan, pada saat pembuatan larutan dengan pH tertentu mengalami perpanjangan waktu pengerjaan. Waktu yang dibutuhkan menjadi 90 menit. Perpanjangan waktu saat penyelesaian proyek dimungkinkan terjadi. Hal tersebut seperti yang dinyatakan Lucas (2003), bahwa perubahan jadwal dimungkinkan terjadi sehingga guru dapat lebih fleksibel, tetapi tetap membimbing peserta didik untuk menyelesaikan proyek yang sedang dibuat dan membantu menemukan kendala yang dialami peserta didik, serta melakukan evaluasi terhadap kendala yang dialami saat penyelesaian proyek.

Perpanjangan waktu yang terjadi saat penelitian disebabkan karena adanya kendala berupa kurangnya pH meter yang dibutuhkan untuk mengukur pH larutan yang dibuat. Peneliti mencoba menggunakan cara lain agar peserta didik tetap dapat memperkirakan pH larutan yang dibuat sebelum diukur dengan menggunakan pH meter untuk memastikan pH sebenarnya. Cara yang digunakan peneliti yaitu dengan memberikan indikator universal dan meminta peserta didik untuk mencelupkan indikator universal tersebut lalu menemui peneliti untuk mencocokkan warna indikator universal yang telah digunakan dengan warna indikator yang tertera pada bagian depan tempat indikator universal.

4. Memonitor Peserta Didik dan Perkembangan Proyek

Kegiatan memonitor peserta didik dilakukan pada tiap pertemuan. Selama memonitor peserta didik dan perkembangan proyek, guru harus mengajarkan peserta didik untuk bekerja secara bersama-sama untuk menyelesaikan proyek yang telah ditentukan (Lucas, 2003). Memonitor peserta didik pada tahap ini menjadi tahapan paling penting untuk dapat mengamati perkembangan *soft*

skills peserta didik. Salah satu *soft skills* yang berkembang selama penyelesaian proyek pada tahap ini yaitu kerja sama. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Djamarah & Zain (2014); Musa (2012); Moursund (2003), bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan kerja sama. Selain kerja sama, pada tahap ini juga dapat mengembangkan beberapa *soft skills* lain, yaitu empati komunikasi, peduli lingkungan, kerja keras, keterampilan beradaptasi, dan berpikir kreatif.

Pertemuan pertama memonitor kegiatan peserta didik dilakukan saat peserta didik melakukan diskusi tentang larutan asam basa dan saat peserta didik menyelesaikan pembuatan produk berupa akuarium. Saat peserta didik melakukan diskusi terlihat adanya integrasi STEAM pada aspek sains (*Science*) dan teknologi (*Technology*). Hal tersebut dikarenakan peserta didik berdiskusi tentang materi larutan asam basa yang merupakan bagian dari ilmu sains dan peserta didik memanfaatkan penggunaan teknologi berupa *handphone* untuk mencari informasi tentang asam basa. Selain itu, saat pembuatan akuarium tampak adanya integrasi STEAM pada aspek teknik (*Engineering*) dan matematika (*Mathematics*).



Gambar 7 Peserta didik membuat akuarium

Berdasarkan Gambar 7, aspek teknik terlihat saat peserta didik berusaha untuk membuat dan mendesain akuarium dengan menggunakan kaca. Sedangkan aspek matematika muncul pada saat peserta didik mengukur masing-masing kaca untuk

mempermudah peserta didik menentukan kaca mana yang menjadi bagian alas akuarium dan bagian samping akuarium. Selain itu, gambar tersebut juga menunjukkan kerja sama yang terjadi antar peserta didik untuk dapat menyelesaikan akuarium.

Pertemuan hari kedua peneliti meminta salah satu peserta didik untuk mengerjakan soal di awal pembelajaran yang telah dijadikan tugas rumah. Soal tersebut dapat membantu peserta didik untuk melanjutkan aktivitas pada pertemuan kedua. Hal tersebut dikarenakan aktivitas yang dilakukan pada pertemuan kedua mengharuskan peserta didik untuk membuat larutan dengan pH tertentu dan tugas yang diberikan sebagai tugas rumah yaitu soal yang berhubungan dengan penentuan pH suatu larutan.



Gambar 8 Peserta didik mengerjakan soal di papan tulis

Berdasarkan Gambar 8, terlihat adanya integrasi STEAM pada aspek matematika (*Mathematics*). Hal tersebut dikarenakan peserta didik melakukan perhitungan untuk menentukan pH larutan dan melakukan perhitungan untuk dapat membuat larutan HCl dengan pH 4.

Selanjutnya, memonitor kegiatan peserta didik dilanjutkan dengan memonitor diskusi peserta didik tentang indikator asam basa dan pembuatan indikator alami. Selain itu, peneliti juga memonitor perkembangan proyek pembuatan indikator alami dari kol ungu, pembuatan larutan dengan pH tertentu, dan pengujian larutan yang telah dibuat dengan indikator alami.

Pembuatan indikator alami oleh peserta didik dilakukan dengan memarut kol ungu yang telah disediakan dan memeras hasil parutan tersebut. Selanjutnya masing-masing kelompok membuat larutan dengan pH yang berbeda-beda, yaitu 3, 5, 6, 9, 11, dan 12. Setelah itu, peserta didik menguji larutan dengan mengambil beberapa tetes larutan yang telah dibuat lalu menambahkan indikator alami dari kol ungu. Peserta didik sangat antusias saat melakukan pengujian larutan dengan menggunakan indikator alami karena pengujian larutan tersebut menghasilkan warna-warna yang menarik.



Gambar 9 Peserta didik membuat indikator alami dan membuat larutan dengan pH tertentu

Berdasarkan Gambar 9, selama penyelesaian proyek pembuatan indikator alami dan pembuatan larutan dengan pH tertentu dapat terlihat adanya integrasi STEAM pada keseluruhan aspek STEAM. Aspek sains (*Science*) terlihat pada pembahasan tentang indikator alami dan pH larutan. Aspek teknologi (*Technology*) terlihat pada penggunaan pH meter saat peserta didik membuat larutan dengan pH tertentu. Aspek teknik (*Engineering*) terlihat saat peserta didik membuat indikator alami. Aspek seni (*Arts*) terlihat saat pengujian larutan yang telah dibuat dengan indikator alami yang dapat menghasilkan warna-warna yang menarik. Kemudian aspek matematika (*Mathematics*) terdapat saat perhitungan seberapa besar konsentrasi dan volume larutan HCl atau NaOH yang dibutuhkan untuk membuat larutan dengan pH 3 pada HCl dan pH

12 pada NaOH. Selain itu, Gambar 9 juga menunjukkan berkembangnya *soft skills* kerja keras dan keterampilan beradaptasi peserta didik saat bekerja bersama-sama untuk membuat indikator alami dan larutan dengan pH tertentu.

Setelah peserta didik menyelesaikan pembuatan larutan dengan pH tertentu, tanaman kayu apu dimasukkan ke dalam akuarium yang telah berisi larutan dengan pH tertentu tersebut. Kemudian peserta didik diberikan tugas untuk mengukur larutan tersebut secara berkala sejak Senin 16 Januari 2017 sampai Senin 23 Januari 2017. Pengukuran yang dilakukan oleh peserta didik dimonitor oleh peneliti dengan cara peserta didik harus mengirimkan hasil pengukuran berupa foto yang dilakukan oleh masing-masing kelompok setiap harinya.



Gambar 10 Pengukuran larutan oleh peserta didik

Gambar 10 menunjukkan hasil pengukuran peserta didik terhadap larutan yang telah diberikan tanaman kayu apu. Gambar tersebut juga memperlihatkan adanya integrasi STEAM pada aspek teknologi (*Technology*) saat peserta didik menggunakan pH meter untuk membantu peserta didik mengetahui perubahan pH yang terjadi pada larutan tersebut.

Hasil pengukuran yang dilakukan oleh peserta didik untuk mengetahui pengaruh tanaman kayu apu terhadap pH larutan dapat ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil pengukuran perubahan pH larutan

Tanggal	pH Larutan					
Senin, 16/01/17	3	5	6	9	11	12
Selasa, 17/01/17	3,4	5,7	6,6	8,6	10,7	11,3
Rabu, 18/01/17	3,4	6,1	6,3	8,4	9,6	11,2
Kamis, 19/01/17	3,5	7,1	6,4	8,5	9,3	10,7
Jumat, 20/01/17	3,8	7,3	7,2	8,5	9,0	10,4
Senin, 23/01/17	4,2	7,7	7,7	8,2	8,8	10,2

Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa secara umum pH larutan berubah semakin mendekati pH netral. Hal tersebut dikarenakan tanaman kayu apu memiliki kemampuan untuk melakukan remediasi terhadap lingkungan tempatnya hidup.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan ketiga yaitu menghias akuarium. Peneliti memberikan kebebasan kepada masing-masing kelompok untuk menghias sesuai kreasi yang peserta didik inginkan. Selama menghias, peneliti memonitor perkembangan hasil hiasan akuarium sebelum waktu yang ditentukan habis.



Gambar 11 Peserta didik menghias akuarium

Gambar 11 memperlihatkan aktivitas peserta didik dalam menerapkan ide kreatifnya untuk menghias akuarium dengan sebaik mungkin. Adanya kegiatan menghias akuarium menjadikan peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya. Selain itu, kerja sama antar peserta didik juga nampak pada gambar tersebut dengan adanya sikap saling membantu agar hiasan akuarium dapat selesai tepat waktu.

Selama menghias akuarium integrasi STEAM terlihat pada aspek teknologi (*Technology*) dan seni (*Arts*). Aspek seni muncul saat peserta didik menggambar dengan menggunakan berbagai warna agar akuarium tersebut terlihat menarik. Sedangkan aspek teknologi tampak saat peserta didik mencari inspirasi untuk menghias akuarium dengan mencari contoh-contoh gambar dari internet.

Peneliti : “Kemarin kamu sudah menghias akuarium, bagaimana cara kamu menentukan hiasan akuarium tersebut?”
 Peserta Didik 30 : “Saya *searching* di internet Bu.”
 Peneliti : “Untuk apa kamu *searching* di internet?”
 Peserta Didik 30 : “Untuk mencari gambarnya Bu.”
 (Peserta Didik 30, Wawancara, Senin 30 Januari 2017)

Wawancara yang terjadi dengan peserta didik 30 menunjukkan bahwa peserta didik 30 memanfaatkan teknologi yang ada untuk dapat menunjang penyelesaian proyeknya. Peserta didik tersebut berusaha untuk mencari inspirasi gambar-gambar yang sesuai untuk hiasan akuarium.

Setelah peserta didik menyelesaikan masing-masing proyek pada tiap pertemuannya, peserta didik juga mengerjakan lembar kerja aktivitas yang berisi beberapa pertanyaan terkait dengan aktivitas yang di lakukan. Saat peserta didik mengerjakan lembar kerja aktivitas, peneliti memonitor sejauh mana peserta didik telah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.

5. Menilai atau Menguji Hasil

Menurut Lucas (2003), guru memberikan penilaian untuk mengetahui ketercapaian kompetensi peserta didik dan memberikan umpan balik kepada peserta didik tentang seberapa baik peserta didik menyerap informasi serta memberi masukan kepada peserta didik tentang apa yang harus diperbaiki. Kegiatan penilaian atau pengujian hasil dilakukan setiap harinya dengan proyek yang berbeda-beda. Beberapa *soft skills* yang dapat berkembang pada tahap ini yaitu kerja keras, empati komunikasi, dan berpikir kritis.

Pengujian pertama dilakukan untuk menguji kebocoran akuarium yang telah dibuat pada pertemuan pertama. Kegiatan tersebut dilakukan di luar jam pelajaran kimia dikarenakan akuarium yang telah dibuat harus didiamkan terlebih dahulu sampai lem benar-benar kering. Oleh karena itu, saat peserta didik melakukan pengujian kebocoran akuarium, peneliti meminta peserta didik untuk merekam aktivitas pengujian tersebut.



Gambar 12 Pengujian kebocoran akuarium

Gambar 12 merupakan cuplikan video yang menunjukkan kegiatan peserta didik saat melakukan pengujian kebocoran akuarium. Akuarium yang telah dibuat oleh beberapa kelompok tidak mengalami kebocoran. Akan tetapi beberapa akuarium dari kelompok lain mengalami kebocoran. Kebocoran yang terjadi menjadikan peserta didik dapat mengembangkan sikap kerja keras pada dirinya.

Kegiatan penilaian dan pengujian pada pertemuan kedua dilakukan dengan menguji indikator alami yang telah dibuat dari kol ungu. Selain itu, pengujian juga dilakukan terhadap larutan yang telah dibuat dengan pH tertentu. Pengujian dilakukan dengan mengambil beberapa mililiter larutan dengan pH tertentu ke dalam gelas kimia, lalu masing-masing kelompok mengambil beberapa tetes larutan yang telah dibuat dengan pH tertentu ke dalam plat tetes. Setelah itu, masing-masing larutan ditambahkan dengan indikator alami. Kemudian hasil dari pengujian tersebut digunakan untuk menuliskan identitas kelompok di atas kertas HVS.



Gambar 13 Pengujian larutan asam basa dengan indikator alami dan penulisan identitas kelompok

Gambar 13 menunjukkan aktivitas peserta didik dalam menguji larutan asam basa dengan indikator alami yang telah peserta didik buat.

Penilaian selanjutnya pada pertemuan ketiga yaitu penilaian terhadap hasil hiasan akuarium. Hiasan yang peserta didik berikan untuk akuarium merupakan bentuk kreativitas yang peserta didik miliki.



Gambar 14 Akuarium yang telah dihias

Gambar 14 menunjukkan kreativitas yang peserta didik miliki untuk dapat menghias akuarium yang telah dibuat. Penilaian hiasan akuarium dilihat dari seberapa kreatif peserta didik untuk menjadikan akuarium tersebut lebih menarik dan ketepatan waktu peserta didik untuk menyelesaikan hiasan sesuai dengan waktu yang telah disepakati.

Penilaian pada hari keempat dilakukan dengan mempresentasikan hasil aktivitas yang telah dilakukan sejak pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga. Masing-masing kelompok menampilkan hasil aktivitas yang telah dilakukan menggunakan *powerpoint*.



Gambar 15 Peserta didik melakukan presentasi

Berdasarkan Gambar 15, terlihat peserta didik sedang memaparkan hasil aktivitas dan proyek yang telah peserta didik lakukan. Hal-hal yang dibahas pada saat presentasi yaitu, aktivitas selama pembelajaran berlangsung mulai dari membuat akuarium, membuat indikator alami, membuat larutan, dan menghias akuarium, hasil pengujian larutan asam basa dengan indikator alami, hasil pengukuran pH larutan yang diberikan tanaman kayu apu, dan analisis pengaruh tanaman kayu apu terhadap pH larutan. Selain itu, pada tahap ini seluruh peserta didik diberi kesempatan untuk menyampaikan pertanyaan atau pendapat kepada kelompok yang sedang melakukan presentasi.

Kesempatan yang diberikan oleh peneliti agar peserta didik menyampaikan pertanyaan atau pendapatnya merupakan bentuk

dukungan guru saat proses pembelajaran. Berdasarkan kuesioner CCVLES yang telah diberikan, peserta didik merasakan adanya dukungan guru dalam proses pembelajaran berupa motivasi kepada peserta didik untuk berpartisipasi dalam pembelajaran, membuat peserta didik termotivasi untuk menyampaikan pendapat, dan membantu peserta didik untuk menghargai pendapat peserta didik lain.

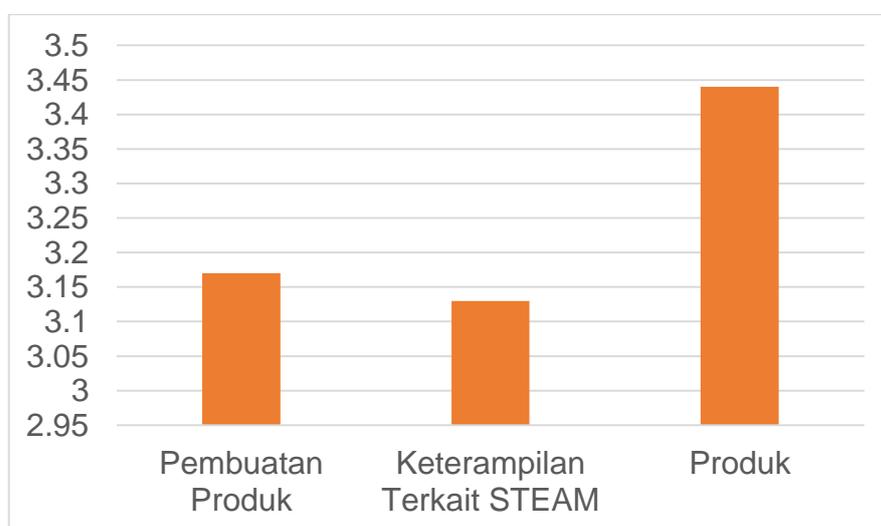
Kesempatan untuk bertanya kepada peserta didik yang sedang melakukan presentasi menjadikan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya dan membuat beberapa peserta didik saling menyampaikan pendapatnya untuk menjawab pertanyaan yang diberikan temannya. Adanya perbedaan pendapat yang muncul saat menjawab pertanyaan menjadikan peserta didik dapat mengembangkan empati komunikasi. Selain itu, sikap aktif peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik termotivasi untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran, termotivasi untuk menyampaikan pendapat, dan menghargai pendapat peserta didik lain.

Selama peserta didik mempresentasikan rangkaian aktivitas yang telah dilakukan selama pembelajaran, peneliti melakukan penilaian sesuai dengan rubrik penilaian proyek yang telah dibuat. Hal-hal yang dinilai yaitu pembuatan produk, keterampilan terkait STEAM, dan produk yang telah dihasilkan. Rubrik penilaian dapat dilihat pada Lampiran 12.

Tabel 7 Penilaian proyek peserta didik

Dimensi	Nilai
Pembuatan Produk	3,17
Keterampilan Terkait STEAM	3,13
Produk	3,44
RATA-RATA	3,25

Tabel 7 menunjukkan nilai rata-rata yang diperoleh dari seluruh kelompok. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai yang diperoleh oleh seluruh kelompok dalam menyelesaikan proyek baik. Hal tersebut dikarenakan nilai rata-rata sebesar 3,25 dari rentang nilai 1 – 4. Jika dibuat dalam bentuk grafik, maka hasil penilaian proyek peserta didik dapat ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16 Grafik penilaian proyek peserta didik

Berdasarkan grafik pada Gambar 16, dapat diketahui bahwa proyek yang dikerjakan oleh peserta didik mulai dari pembuatan produk hingga menghasilkan produk memiliki nilai yang baik. Nilai produk yang paling tinggi dibandingkan dengan kategori pembuatan produk dan keterampilan STEAM dapat disebabkan karena saat mata pelajaran kimia terjeda oleh jam istirahat. Hal tersebut menyebabkan waktu pembuatan produk yang dinilai oleh peneliti tidak maksimal. Akan tetapi, produk yang dihasilkan oleh peserta didik dapat lebih maksimal dengan memperbaiki atau menambahkan kekurangan di luar jam pelajaran kimia. Selain itu, nilai produk yang tinggi juga menunjukkan bahwa peserta didik

berusaha sebaik mungkin untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan harapan kelompok.

“Saya dan teman-teman juga mengerjakan tugasnya sampai selesai dan sesuai harapan Bu hasilnya.”

(Peserta Didik 32, Wawancara, Rabu 18 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik berusaha untuk mengerjakan proyek dengan baik dan sampai selesai. Usaha yang peserta didik lakukan untuk menyelesaikan proyek dengan baik menjadikan hasil akhir produk sesuai dengan harapan peserta didik. Oleh karena itu, produk yang peserta didik hasilkan juga mendapatkan nilai yang baik oleh peneliti melalui penilaian dengan menggunakan rubrik penilaian proyek.

Setelah seluruh kelompok menyampaikan hasil aktivitasnya, peneliti memberikan penguatan terhadap hasil aktivitas yang telah dilakukan oleh peserta didik dengan memberikan beberapa pertanyaan untuk mengingatkan kembali hal-hal yang telah dipresentasikan.

6. Mengevaluasi Pengalaman

Kegiatan evaluasi pengalaman dilakukan untuk merefleksikan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Menurut Lucas (2003), evaluasi sangat penting untuk proses pembelajaran dengan melakukan refleksi jurnal dan diskusi untuk menceritakan pengalaman dan perasaan yang dialami selama pembelajaran. Saat penelitian, evaluasi pengalaman dilakukan dengan memberikan kesempatan peserta didik untuk menyampaikan kendala yang dialami dan menyampaikan perasaan yang peserta didik rasakan selama kegiatan pembelajaran.

Perasaan yang dialami masing-masing peserta didik dapat diketahui dengan memberikan lembar reflektif jurnal di akhir kegiatan pembelajaran setiap pertemuan.



Gambar 17 Peserta didik menulis reflektif jurnal

Gambar 17 menunjukkan kegiatan peserta didik saat menuliskan reflektif jurnal untuk menyampaikan perasaan yang dialami selama mengikuti pembelajaran. Adanya penulisan reflektif jurnal dapat mengembangkan salah satu *soft skills* peserta didik, yaitu jujur terhadap pembelajaran yang dilakukan. Peserta didik dapat mengungkapkan rasa senang atau tidaknya terhadap pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEAM.

Selain menggunakan reflektif jurnal, peneliti juga melakukan wawancara kepada beberapa peserta didik untuk mengetahui kendala yang dihadapi selama penyelesaian proyek dan bagaimana peserta didik mengatasi masalah yang dihadapi. Berdasarkan data reflektif jurnal dan wawancara, beberapa kendala yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung yang dialami oleh peserta didik dapat terlihat pada kutipan berikut.

Kendala yang saya rasakan yaitu saat akuarium bocor. Saya dan teman-teman berusaha mengatasinya dengan terus menambal dengan lem. Tetapi tetap bocor, maka ditambah dengan isolasi.
(Peserta Didik 21, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

“Pada saat membuat akuarium, kita merasa kesulitan. Karena menyusun kacanya ada yang salah, harusnya ukurannya sama, tetapi ada yang tinggi sebelah. Lalu lemnya juga kurang merekat, jadi masih ada yang bocor-bocor.”
(Peserta Didik 16, Wawancara, Senin 30 Januari 2017)

Selain dari beberapa kutipan tersebut, kendala yang dirasakan oleh peserta didik dapat terlihat pada percakapan wawancara berikut.

- Peneliti : “Selama kalian melakukan aktivitas, ada kendala atau tidak?”
- Peserta Didik 9 : “Kendalanya ada Bu, seperti saat menghias akuarium. Itu kendalanya banyak sekali.”
- Peneliti : “Contohnya?”
- Peserta Didik 9 : “Kelompok saya tidak ada yang bisa menggambar, jadi gambarnya asal Bu.”
- Peneliti : “Cara mengatasinya bagaimana?”
- Peserta Didik 9 : “Ya itu Bu, kita gambar sesuai kreasi kita sendiri, sekreatif kita saja.”
- Peneliti : “Kalau kamu?”
- Peserta Didik 12 : “Sama bu, saat menghias akuarium karena kelompok saya paling terakhir. Selain itu, setelah selesai semuanya berantakan Bu alat-alatnya dan ada yang tumpah. Jadi mejanya berantakan gitu Bu.”

Berdasarkan hasil reflektif jurnal dan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa peserta didik dapat mengevaluasi pengalaman yang dialami selama pembelajaran berlangsung. Peserta didik dapat menyebutkan beberapa kendala yang dialami selama pembelajaran dan dapat mengatasi kendala tersebut.

Selain kendala yang disampaikan, peserta didik juga menyampaikan perasaan yang peserta didik alami mengenai kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Perasaan yang dialami peserta didik dapat terlihat pada kutipan berikut.

Pembelajaran hari ini sangat menarik dan mengasyikkan, karena hari ini belajar bagaimana cara membuat indikator dengan menggunakan kol ungu dan bisa melihat perubahan warna yang terjadi pada indikator setelah diberi larutan asam atau basa.
(Peserta Didik 32, Reflektif Jurnal, Senin 16 Januari 2017)

Pembelajaran hari ini menyenangkan karena kita melakukan praktik pengujian larutan asam basa dengan indikator dan

pembelajaran kali ini tidak membosankan karena tidak hanya belajar tentang materi.
(Peserta Didik 12, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

“Kalau menurut saya, seru Bu! ... Kita menghias akuarium dan tiap harinya mengukur pH larutan, jadi seru Bu.”
(Peserta Didik 34, Wawancara, Rabu 1 Februari 2017)

Menurut saya kegiatan pembelajaran hari ini sedikit membosankan karena saya tidak cukup baik dalam menghias akuarium.
(Peserta Didik 1, Reflektif jurnal, Senin 23 Januari 2017)

Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik merasa kegiatan pembelajaran yang dilakukan menarik, seru, dan mengasyikkan sehingga peserta didik tidak bosan untuk mengikuti kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Namun, terdapat sebagian kecil peserta didik yang menyatakan kebosanannya pada hari tertentu. Hal tersebut dikarenakan peserta didik merasa tidak memiliki keahlian untuk menyelesaikan proyek yang dikerjakan pada hari tersebut, seperti menghias akuarium yang dilakukan pada 23 Januari 2017.

Kutipan yang dinyatakan oleh peserta didik sesuai dengan hasil kuesioner CCVLES. Sebagian besar peserta didik menyatakan tertarik dengan pembelajaran STEAM, menyukai pembelajaran STEAM, dan menyatakan bahwa pembelajaran STEAM tidak membuang waktu peserta didik. Selain itu, mayoritas peserta didik menyatakan bahwa aktivitas pembelajaran STEAM yang dilakukan terkait dengan kehidupan sehari-hari, pembelajaran yang dilakukan masuk akal, dan mampu menstimulasi kemampuan berpikir kritis peserta didik.

B. Perkembangan *Soft Skills* Peserta Didik

Implikasi penerapan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEAM dapat mengembangkan beberapa *soft skills* peserta didik. Perkembangan *soft skills* tersebut diamati melalui beberapa instrumen yang digunakan selama penelitian. Instrumen tersebut yaitu lembar

observasi, reflektif jurnal, wawancara dengan peserta didik, dan kuesioner CCVLES. Berdasarkan instrumen-instrumen tersebut didapatkan beberapa *soft skills* yang berkembang, yaitu bekerja sama, empati komunikasi, berpikir kritis, peduli lingkungan, kerja keras, keterampilan beradaptasi, tanggung jawab, berpikir kreatif, kepemimpinan, rasa ingin tahu, dan jujur.

1. Kerja Sama

Integrasi STEAM pada pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan kerja sama antar peserta didik selama menyelesaikan proyek yang dibuat. Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Moursund (2003); Djamarah & Zain (2014); Musa (2012), bahwa salah satu keuntungan pembelajaran berbasis proyek yaitu dapat meningkatkan kerja sama dan bekerja dalam kelompok. Kerja sama yang berkembang pada diri peserta didik dapat muncul dikarenakan integrasi STEAM pada pembelajaran berbasis proyek dilakukan dengan mengerjakan suatu proyek secara berkelompok.

Saya merasa lebih baik lagi dalam bekerja sama karena tugas yang diberikan merupakan tugas kelompok dan memerlukan kerja sama yang baik.

(Peserta Didik 2, Reflektif Jurnal, Senin 16 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik merasa lebih baik dalam bekerja sama dengan teman-temannya karena tugas yang diberikan merupakan tugas kelompok. Pernyataan tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Harsanto (2007) bahwa kegiatan pembelajaran secara berkelompok memiliki nilai kerja sama.

Selain itu, Harsanto (2007) juga mengemukakan bahwa pembelajaran secara berkelompok dapat menanamkan pada diri peserta didik bahwa sikap saling membantu itu baik dan perlu dipraktikkan dalam kegiatan pembelajaran.

Peserta didik 19 membantu teman sekelompoknya memberi penerangan untuk pembuatan indikator alami ketika listrik padam. (Peserta didik 19, Observasi, Senin 16 Januari 2017)

“... peserta didik 22 membantu mewarnai gambar dengan cat. Lalu peserta didik 30 membantu mengerjakan soal. Hmm.. peserta didik 27 membantu mewarnai dan saya membantu peserta didik 30 menjawab soal.”

(Peserta Didik 16, Wawancara, Senin 30 Januari 2017)

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat saling membantu selama mengerjakan proyek. Sikap saling membantu antar peserta didik dapat berkembang karena adanya keinginan peserta didik untuk dapat menyelesaikan proyek yang diberikan dengan baik dan tepat waktu. Selain untuk mengerjakan proyek, peserta didik juga saling membantu untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat di lembar kerja aktivitas agar dapat dijawab dengan benar.



Gambar 18 Peserta didik saling membantu mengerjakan proyek

Gambar 18 menunjukkan beberapa bentuk bantuan yang dilakukan antar peserta didik untuk dapat menyelesaikan proyek. Terdapat peserta didik yang membantu memegang kaca saat pembuatan akuarium, memberikan penyinaran saat pembuatan indikator alami

ketika listrik padam, membantu untuk mewarnai hiasan akuarium, dan membantu mengerjakan lembar kerja aktivitas.

Sikap saling membantu antar peserta didik juga menunjukkan bahwa peserta didik sebisa mungkin dapat berperan aktif dalam kelompoknya. Peran aktif peserta didik tersebut dapat ditunjukkan dengan ikut berpartisipasi peserta didik dalam melaksanakan kerja kelompok yang diberikan, seperti saat penyelesaian proyek, mengerjakan lembar kerja, ataupun saat pembuatan *powerpoint*.

Kelompok saya yaitu kelompok 5, bekerja sama dengan baik dalam membuat *powerpoint*, saling bergantian mengetik dan mencari materi.

(Peserta Didik 2, Reflektif Jurnal, Senin 30 Januari 2017)

“Kelompok saya cukup enak karena semuanya kerja dan saat kerja kelompok datang semua.”

(Peserta Didik 12, Wawancara, Rabu 1 Februari 2017)

Seluruh anggota kelompok yang berkerja menunjukkan adanya keaktifan dari masing-masing peserta didik dalam kelompoknya. Adanya peran aktif peserta didik menjadikan kerja sama antar peserta didik lebih baik lagi dan tujuan untuk menyelesaikan proyek dengan baik dapat tercapai.

Selain itu, berdasarkan pernyataan Peserta Didik 10, rasa kekompakkan yang sangat kuat muncul melalui kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Harsanto (2007) bahwa kekompakkan dan keakraban akan muncul melalui pembelajaran secara berkelompok, seperti kegiatan pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM dalam *project based learning*. Kekompakkan tersebut dapat muncul dikarenakan peserta didik akan bersama-sama mengerjakan proyek agar produk yang dihasilkan mendapatkan nilai yang maksimal. Kekompakkan yang muncul pada diri peserta didik menunjukkan bahwa ego dari masing-masing peserta didik

dikesampingkan terlebih dahulu agar menghasilkan produk sesuai yang diinginkan dengan melakukan kerja semaksimal mungkin.

“Saya dan teman-teman saling bekerja sama satu sama lain, terus hmm.. tidak egois satu sama lainnya, ya pokoknya kerjanya yang maksimal Bu.”

(Peserta Didik 13, Wawancara, Senin 9 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan tersebut, diketahui bahwa peserta didik berusaha untuk tidak egois satu sama lain agar hasil kerja yang masing-masing kelompok lakukan maksimal. Ketidak egoisan peserta didik tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Djamarah & Zain (2014), bahwa dengan pembelajaran secara berkelompok diharapkan mampu mengembangkan rasa sosial yang tinggi pada diri peserta didik dan dapat mengendalikan rasa egois pada diri masing-masing peserta didik, sehingga rasa kesetiakawanan sosial akan muncul di dalam kelas.

Menurut Huda (2011), kerja sama dalam pembelajaran dapat ditunjukkan saat peserta didik bekerja secara bersama-sama untuk menyelesaikan tugas kelompok yang diberikan. Salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan bekerja secara efektif, seperti menerapkan adanya pembagian tugas.

... di kelompok saya sama-sama bekerja dan ada pembagian tugas, seperti ada yang menggambar, menaruh batu kecil warna-warni dan batu karang di dalam akuarium, serta ada juga yang mengisi lembar aktivitas siswa.

(Peserta Didik 25, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

“Saya dan teman-teman melakukan pembagian tugas Bu. Peserta didik 20 bagian desain sama buat garis-garis gambarnya gitu. Terus peserta didik 22 membantu mewarnai gambar dengan cat...”

(Peserta Didik 16, Wawancara, Senin 30 Januari 2017)

Pernyataan yang dikemukakan oleh peserta didik tersebut menunjukkan bahwa peserta didik berusaha untuk bekerja secara

efektif dengan melakukan pembagian tugas untuk menyelesaikan proyek yang diberikan. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Lungdren (1994), bahwa kegiatan pembelajaran secara berkelompok, yang menekankan kerja sama antar peserta didik, dibutuhkan peserta didik yang memiliki keterampilan untuk berbagi tugas dan bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan. Adanya pembagian tugas tersebut menjadikan proyek yang harus dikerjakan menjadi lebih cepat selesai.

Selain itu, melalui kegiatan pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran berbasis proyek peserta didik berusaha untuk memilih pendapat yang terbaik dari masing-masing anggota kelompok.

... Di dalam satu team terdapat pendapat yang berbeda-beda, lalu kami memilih pendapat yang terbaik diantara yang baik.
(Peserta Didik 36, Reflektif Junal, Senin 30 Januari 2017)

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik berusaha untuk menyamakan pendapat dari beberapa peserta didik yang memiliki pemikiran berbeda-beda. Hal tersebut merupakan bentuk kerja sama antar peserta didik seperti yang dikemukakan oleh Lungdren (1994), bahwa dalam kegiatan pembelajaran yang mengembangkan kerja sama peserta didik harus memiliki keterampilan untuk menyamakan pendapat dalam kelompoknya sehingga dapat mencapai kesepakatan bersama untuk meningkatkan hubungan kerja.

Berdasarkan kuesioner CCVLES, peserta didik dapat mengembangkan sikap kerja samanya selama pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM. Hasil tersebut ditunjukkan dengan nilai untuk aspek kerja sama sebesar 4,12. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik merasa dapat mengembangkan kerja sama pada diri masing-masing dengan melaksanakan pembelajaran yang mengintegrasikan STEAM. Oleh karena itu,

dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil kuesioner, reflektif jurnal, dan wawancara yang dilakukan pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM dapat mengembangkan kerja sama peserta didik.

2. Empati Komunikasi

Empati komunikasi menurut kuesioner CCVLES yaitu jika peserta didik terbuka untuk menerima pendapat peserta didik lain, menghormati perbedaan pendapat, dan menghargai peserta didik lain dengan mendengarkan pendapatnya. Berdasarkan perhitungan kuesioner CCVLES didapatkan nilai 4,75 pada aspek empati komunikasi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat mengembangkan *soft skills* empati komunikasi. Selain berdasarkan kuesioner CCVLES, empati komunikasi peserta didik juga diketahui berkembang berdasarkan data reflektif jurnal dan wawancara.

Pengelompokkan peserta didik selama kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara heterogen menjadikan masing-masing peserta didik memiliki perbedaan dalam berpikir ataupun bersikap. Adanya perbedaan-perbedaan dalam kelompok menjadikan peserta didik berusaha untuk memahami peserta didik lain dan berempati untuk dapat mengerti perasaan yang dialami oleh teman sekelompoknya.

Saat peserta didik bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek atau diskusi lembar kerja aktivitas, peserta didik saling menyampaikan pendapatnya. Hal tersebut dapat terlihat pada kutipan reflektif jurnal dan wawancara yang dikemukakan oleh peserta didik berikut ini.

Saya dan teman-teman saling berdiskusi dan saling bertukar pikiran tentang materi yang sedang dibahas.
(Peserta Didik 26, Reflektif Jurnal, Senin 16 Januari 2017)

“Kalau saya biasanya saling memberikan usul Bu. Hasil akhirnya kita putuskan dengan voting. Contohnya seperti kemarin saat memutuskan akan membuat PPT, mading, atau poster. Jadi kita voting siapa yang ingin membuat mading, siapa yang ingin membuat ppt dan siapa yang ingin membuat poster.”
(Peserta Didik 34, Wawancara, Rabu 1 Februari 2017)

“Saya diskusi terlebih dahulu ingin membuat apa. Teman-teman saya saling menyampaikan pendapat menghiasnya bagaimana dan menggunakan apa saja.”
(Peserta Didik 19, Wawancara, Rabu 1 Februari 2017)

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh peserta didik, dapat diketahui bahwa peserta didik saling menyampaikan pendapatnya di dalam kelompok. Adanya sikap saling menyampaikan pendapat menjadikan bukti peserta didik memberikan kesempatan temannya untuk berbicara. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk penghargaan peserta didik kepada temannya dengan mendengarkan pendapat teman-temannya di dalam kelompok. Berkembangnya sikap tersebut dalam berkomunikasi menunjukkan bahwa *soft skills* empati komunikasi peserta didik dapat berkembang dengan diterapkannya integrasi STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek.

Pendapat yang disampaikan oleh peserta didik dalam kelompoknya merupakan pendapat yang beragam. Perbedaan pendapat yang muncul dalam kelompok tersebut menjadikan peserta didik dapat lebih menghargai pendapat teman-teman sekelompoknya.

Saya jadi lebih saling menghargai, kompak, dan lain-lain karena kita dituntut untuk menjadi satu team. Di dalam satu *team* tersebut terdapat pendapat dan pikiran yang berbeda-beda, lalu kami memilih pendapat yang terbaik diantara yang baik.
(Peserta Didik 36, Reflektif Jurnal, Senin 30 Januari 2017)

... Saya juga dapat menghargai pendapat orang lain seperti saat mempresentasikan hasil pengamatan setiap kelompok dapat bertanya/memberi saran pada kelompok yang sedang presentasi.
(Peserta Didik 25, Reflektif Jurnal, Senin 30 Januari 2017)

“Kalau ada perbedaan pendapat, ya saya saling menghargai dan mengambil jalur tengahnya Bu. Biasanya kami melalui voting.”
(Peserta Didik 22, Wawancara, Rabu 1 Februari 2017)

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh peserta didik, dapat diketahui bahwa peserta didik dapat mengembangkan kemampuan untuk dapat menghargai pendapat dari masing-masing temannya. Menurut Safaria (2005), sikap empati dapat ditunjukkan dengan berusaha untuk memahami pemikiran orang lain atau pendapat dan gagasan orang lain. Sikap yang dilakukan oleh peserta didik untuk menyatukan pendapat yang berbeda-beda merupakan salah satu bentuk memahami pemikiran orang lain.

Adanya perbedaan pendapat yang terjadi disebabkan karena masing-masing peserta didik memiliki pemikiran atau pendapat yang berbeda terhadap suatu hal. Akan tetapi, peserta didik berusaha mendapatkan kesimpulan terbaik dari pendapat teman-teman sekelompoknya melalui voting ataupun diskusi kembali agar dapat menyelesaikan proyek dengan baik.

Keterampilan berkomunikasi peserta didik dapat dilihat melalui interaksi yang terjadi selama pembelajaran berlangsung. Interaksi tersebut umumnya terjadi saat peserta didik melakukan diskusi dengan teman-teman sekelompoknya.

... dapat berinteraksi dengan baik karena semua dapat bekerja sama dengan baik dan dapat saling memberikan saran.
(Peserta Didik 19, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

Saya dan teman-teman saling bertukar pendapat untuk mengerjakan tugas bersama.
(Peserta Didik 20, Reflektif Jurnal, Senin 30 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh peserta didik, bentuk interaksi yang terjalin antar peserta didik terjadi saat peserta didik melakukan diskusi untuk menyelesaikan proyek. Interaksi tersebut dapat berupa saran ataupun pendapat yang disampaikan oleh masing-masing peserta didik. Adanya interaksi yang muncul selama pembelajaran menjadikan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi. Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Capraro *et al.*, (2013), bahwa pembelajaran berbasis proyek mengajak peserta didik untuk berkomunikasi antar sesama selama mengerjakan proyek.

Berkembangnya keterampilan berkomunikasi peserta didik juga dapat terlihat saat peserta didik melakukan presentasi. Keterampilan tersebut dapat dilihat pada kutipan observasi yang dilakukan oleh observer.

Berbicara dengan jelas dan menggunakan bahasa yang cukup bagus.

(Peserta Didik 7, Observasi, Senin 30 Januari 2017)

Berbicara sesuai konteks pembicaraan, seperti menyebutkan contoh-contoh indikator alami, teori-teori asam basa, dan membicarakan kesetimbangan air di dalam larutan.

(Peserta Didik 29, Observasi, Senin 30 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa saat melakukan presentasi peserta didik dapat berkomunikasi dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dengan penyampaian materi yang sesuai dengan konteks pembicaraan dan mampu berbicara dengan jelas dan menggunakan bahasa yang baik. Menurut Jain (2009), kemampuan yang harus dimiliki seseorang agar memiliki keterampilan berkomunikasi yang baik yaitu memiliki kemampuan menyampaikan dengan jelas, efektif, dan menyakinkan.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran STEAM menggunakan *project based learning* dapat

mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memiliki empati komunikasi yang baik dengan teman-teman di kelasnya. Empati komunikasi yang ditunjukkan oleh peserta didik yaitu dengan saling menghargai saat adanya perbedaan pendapat yang terjadi di dalam kelompoknya untuk menyelesaikan proyek yang diberikan.

3. Berpikir Kritis

Aspek berpikir kritis peserta didik berdasarkan perhitungan kuesioner CCVLES memiliki nilai sebesar 4,25. Nilai tersebut menunjukkan bahwa peserta didik merasa mengalami perkembangan dalam berpikir kritis setelah mengikuti pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek.

Salah satu bentuk kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis yaitu mampu menyampaikan pertanyaan yang kompleks. Pertanyaan tersebut muncul saat aktivitas pembelajaran dilaksanakan. Berikut ini beberapa contoh pertanyaan yang muncul dari peserta didik.

Bertanya kenapa kol yang digunakan dapat memiliki warna ungu?
(Peserta Didik 6, Observasi, Senin 16 Januari 2017)

Bertanya kepada temannya mengapa ketika PP dimasukkan ke dalam larutan B tidak berwarna?
(Peserta Didik 34, Observasi, Senin 23 Januari 2017)

Bertanya kenapa tanaman kayu apu di larutan pH 9 mampu mengubah pH larutan padahal tanaman tersebut sudah mati?
(Peserta Didik 32, Observasi, Senin 30 Januari 2017)

Beberapa pertanyaan yang muncul dari peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik berpikir lebih dalam untuk dapat mengetahui hal-hal yang belum diketahuinya. Hal tersebut ditunjukkan dengan peserta didik yang memberikan pertanyaan terkait alasan terjadinya suatu peristiwa yang ditemui saat melakukan pembelajaran. Hal

tersebut sesuai dengan yang dikemukakan Ennis (2011), bahwa salah satu bentuk berkembangnya berpikir kritis peserta didik yaitu dengan memberikan pertanyaan yang menantang, seperti menanyakan alasan terjadinya sesuatu dan kemampuan peserta didik untuk dapat merumuskan pertanyaan.

Selain memberikan pertanyaan yang menantang, keterampilan berpikir kritis peserta didik juga dapat ditunjukkan dengan memberikan jawaban yang logis melalui analisis.

Menjawab pertanyaan pH larutan yang dibuat dari detergen naik pada hari terakhir karena dapat dipengaruhi oleh hiasan akuarium.
(Peserta Didik 32, Observasi, Senin 30 Januari 2017)

Menjawab pertanyaan pH larutan tetap dapat berubah walaupun tanaman sudah mati karena lingkungan dapat mempengaruhi perubahan pH, seperti adanya hujan.
(Peserta Didik 27, Observasi, Senin 30 Januari 2017)

Hasil observasi tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memberikan jawaban yang berhubungan dengan pertanyaan yang diberikan oleh teman-temannya. Selain itu, jawaban yang dikemukakan oleh peserta didik merupakan jawaban berdasarkan pengamatan yang dialami oleh peserta didik sendiri saat pembelajaran berlangsung. Peserta Didik 32 menyampaikan jawaban tersebut dikarenakan saat peserta didik tersebut mengukur pH larutan sebelum dan setelah diberi hiasan mengalami perbedaan. Sedangkan pernyataan yang dikemukakan Peserta Didik 27 merupakan jawaban yang logis dikarenakan akuarium di letakkan di tempat yang dapat menerima sinar matahari, tetapi cuaca sering hujan. Jawaban yang disampaikan peserta didik menunjukkan adanya hubungan antara pertanyaan yang diberikan dengan jawaban yang disampaikan. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan Ennis (2011), bahwa indikator berpikir kritis dapat ditunjukkan dengan menjawab pertanyaan melalui analisis,

seperti mengidentifikasi ada atau tidaknya hubungan dan melakukan observasi serta mempertimbangkan hasil observasi.

Selain itu, kemampuan peserta didik untuk menjawab pertanyaan dengan logis juga ditunjukkan melalui jawaban peserta didik saat mengerjakan lembar kerja aktivitas.

Tanaman kayu apu memiliki pengaruh terhadap pH larutan yang telah dibuat. Tanaman kayu apu dapat membuat larutan menjadi lebih netral dari sebelumnya. Jika larutan asam, maka pH larutannya setelah ditambahkan tanaman kayu apu akan semakin bertambah mendekati netral. Jika larutan basa, maka pH larutannya akan semakin menurun mendekati netral.
(Peserta Didik 32, Lembar Kerja Aktivitas, Senin 23 Januari 2017)

Berdasarkan jawaban tersebut dapat disimpulkan bahwa peserta didik dapat menjawab pertanyaan yang diberikan dengan menganalisis hasil observasi yang telah dilakukan. Peserta didik tersebut juga mampu menyimpulkan bahwa tanaman kayu apu memiliki pengaruh terhadap perubahan pH pada larutan untuk menjadikan larutan tersebut memiliki pH yang mendekati netral.

Keterampilan berpikir kritis peserta didik untuk menganalisis suatu permasalahan juga dapat ditunjukkan saat peserta didik saling menyampaikan pendapat atau ide terkait masalah yang sedang dihadapi.

... Kami juga saling berdiskusi atau mengutarakan pendapat dalam menyelesaikan praktik kimia dan menjawab soal-soal kimia tentang larutan asam basa.
(Peserta Didik 31, Reflektif Jurnal, Senin 16 Januari 2017)

Saya dan teman-teman berpikir bagaimana cara untuk menyelesaikan suatu masalah dan saling bekerja sama saat pengukuran pH larutan dan menjawab soal-soal.
(Peserta Didik 2, Reflektif Jurnal, Senin 16 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan tersebut dapat terlihat bahwa peserta didik saling berdiskusi dan menyampaikan pendapat untuk menyelesaikan proyek ataupun tugas yang diberikan saat

pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik berusaha untuk berpikir lebih dalam dan melakukan analisis terhadap masalah yang dialami agar dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi. Selain itu, saat peserta didik diharuskan menjawab soal-soal yang berhubungan dengan aktivitas yang dilakukan, peserta didik berusaha menjawab dengan mencari informasi dari berbagai sumber, seperti buku, internet, ataupun bertanya langsung kepada peneliti.

Peneliti : “Saat kamu mengalami kesulitan menjawab soal, apa yang akan kamu lakukan?”
 Peserta Didik 16 : “Kalau saya sama teman-teman biasanya kita cari dibuku atau *searching* di internet gitu Bu. Setelah itu kita diskusikan lagi. Kalau misalnya masih ada teman yang ragu, ya bertanya ke Ibu.”

Percakapan yang terjadi antara peneliti dengan peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik mencari dari berbagai sumber untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Kemampuan peserta didik untuk mencari informasi dari berbagai sumber dan mempertimbangkan sumber merupakan salah satu kriteria peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan Ennis (2011), bahwa keterampilan berpikir kritis dapat berkembang jika peserta didik dapat mempertimbangkan informasi yang didapat dari berbagai sumber.

Berdasarkan data hasil kuesioner, reflektif jurnal, dan observasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa integrasi STEAM ke dalam pembelajaran berbasis proyek mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya peserta didik yang menyampaikan pertanyaan yang menantang, menjawab pertanyaan secara logis dan mempertimbangkan informasi dari berbagai sumber, dan

kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah dan mengatasinya dengan menghasilkan suatu inovasi.

4. Peduli Lingkungan

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner CCVLES didapatkan nilai aspek kimia kontekstual sebesar 4,31. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan mengintegrasikan STEAM merupakan pembelajaran kimia secara kontekstual. Pembelajaran kontekstual adalah proses pembelajaran yang dilakukan dengan menghubungkan kehidupan sehari-hari ke dalam pembelajaran (Wardoyo, 2013). Menurut kuesioner CCVLES, aspek kimia kontekstual memiliki beberapa indikator, yaitu peserta didik merasa mempelajari konsep-konsep kimia melalui aktivitas pembelajaran STEAM, peserta didik belajar bahwa kimia dapat bermanfaat dan berbahaya bagi kehidupan sehari-hari, dan peserta didik tertarik belajar kimia melalui aktivitas pembelajaran STEAM.

Implementasi pembelajaran kimia yang dilakukan secara kontekstual dapat menjadikan peserta didik memiliki *soft skills* berupa peduli lingkungan. Hal tersebut ditunjukkan melalui hasil wawancara berikut.

“Pembelajaran kemarin berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Misalnya saat kita mencuci akan menghasilkan limbah detergen. Limbahnya bersifat basa Bu, berdasarkan percobaan kemarin kita tahu kalau larutan yang kita buat untuk pH 9 dengan detergen dapat membuat tanaman mati Bu. Kalau limbah cucian nanti mengalir ke rawa-rawa, hal tersebut dapat menyebabkan hewan-hewan atau tanaman yang berada di rawa tersebut mati. Jadi, kita jangan mengalirkan limbah deterjen itu ke rawa Bu.”
(Peserta Didik 15, Wawancara, Rabu 26 April 2017)

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh peserta didik tersebut, dapat disimpulkan bahwa peserta didik dapat mengembangkan *soft skills* peduli lingkungannya dengan berupaya

mencegah terjadinya kerusakan di lingkungan sekitar. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan Kementerian Pendidikan Nasional (2010), bahwa peduli lingkungan diartikan sebagai sikap dan tindakan yang berupaya untuk mencegah dan memperbaiki kerusakan yang muncul di lingkungan sekitarnya. Upaya mencegah kerusakan lingkungan yang dikakukan peserta didik ditunjukkan dengan tidak membuang limbah detergen ke dalam rawa-rawa. Hal tersebut dimaksudkan agar tidak membuat tumbuhan ataupun hewan yang terdapat di dalamnya mati.

Ungkapan peserta didik dalam upaya mencegah kerusakan lingkungan muncul setelah peserta didik mengikuti pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM yang merupakan pembelajaran kontekstual. Pendekatan STEAM yang diterapkan melalui aktivitas dapat mengembangkan peduli lingkungan peserta didik. Hal tersebut dikarenakan saat peserta didik melakukan aktivitas, larutan dengan pH 9 yang dibuat dengan menggunakan detergen dapat menyebabkan tanaman kayu apu mati. Peristiwa tersebut memberikan informasi kepada peserta didik bahwa detergen yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari dapat menyebabkan kerusakan lingkungan jika digunakan dalam jumlah banyak. Oleh karena itu, peserta didik mengatakan bahwa limbah detergen tidak sebaiknya dibuang ke rawa-rawa yang banyak terdapat hewan ataupun tumbuhan didalamnya.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa peserta didik dapat mengembangkan peduli lingkungannya melalui aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan STEAM. Hal tersebut dapat berkembang karena pembelajaran larutan asam basa yang dilakukan dapat menjadikan peserta didik berupaya mencegah kerusakan lingkungan akibat penggunaan detergen yang berlebihan.

5. Kerja Keras

Sikap kerja keras peserta didik dapat muncul saat diterapkannya integrasi STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan. Hal tersebut ditunjukkan saat peserta didik mengalami kendala selama penyelesaian proyek. Kendala yang muncul selama penyelesaian proyek menjadikan peserta didik melakukan usaha yang lebih agar dapat menghasilkan produk yang maksimal.

Kendala yang saya rasakan yaitu saat akuarium bocor. Saya dan teman-teman berusaha mengatasinya dengan terus menambal dengan lem. Akan tetapi terus bocor, maka ditambal lagi dengan isolasi.

(Peserta Didik 21, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik tersebut bersama teman-temannya berusaha sungguh-sungguh agar akuarium yang telah dibuat tidak mengalami kebocoran. Usaha yang dilakukan oleh peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik memiliki *soft skills* kerja keras yang baik. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Kementerian Pendidikan Nasional (2010), bahwa kerja keras merupakan sikap yang menunjukkan usaha sungguh-sungguh untuk mengatasi kendala yang muncul selama belajar dan menyelesaikan tugas yang diberikan dengan sebaik-sebaiknya.

Selain usaha sungguh-sungguh peserta didik, sikap kerja keras juga dapat ditunjukkan dengan keinginan peserta didik agar dapat menyelesaikan proyek yang diberikan dengan rapi dan cepat.

Saya dan teman-teman sekelompok membagi tugas setiap anggota agar proyek yang dikerjakan menjadi rapi dan cepat diselesaikan.

(Peserta Didik 20, Reflektif Jurnal, Senin 16 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan Peserta Didik 20, dapat diketahui bahwa peserta didik berusaha untuk menyelesaikan proyek yang diberikan

dengan rapi dan tepat waktu. Hal tersebut merupakan cara peserta didik untuk menyelesaikan proyek sebaik-baiknya.

Kerja keras peserta didik juga dapat terlihat saat peserta didik mengerjakan proyek yang diberikan dengan hati-hati dan teliti agar dapat menghasilkan produk yang baik. Sikap hati-hati dan teliti peserta didik dapat diamati saat peserta didik diberikan proyek untuk membuat akuarium.

Saya merasa sikap yang muncul pada pembelajaran kimia hari ini yaitu berhati-hati karena dalam pembuatan akuarium perlu berhati-hati agar kaca tidak pecah. Saya juga merasa lebih teliti karena dalam pembuatan akuarium harus memiliki posisi kaca yang sesuai pada tempatnya.

(Peserta Didik 32, Reflektif Jurnal, Senin 9 Januari 2017)

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik merasa bahwa sikap hati-hati dan teliti muncul setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran berbasis proyek. Sikap tersebut muncul saat peserta didik membuat akuarium. Peserta didik merasa dapat lebih berhati-hati agar kaca yang digunakan untuk membuat akuarium tidak pecah. Sedangkan sikap teliti muncul saat peserta didik harus memposisikan kaca dengan baik dan benar agar akuarium yang telah dibuat tidak mengalami kebocoran.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa sikap kerja keras peserta didik dapat berkembang dengan diterapkannya kegiatan pembelajaran STEAM. Sikap kerja keras peserta didik ditunjukkan dengan adanya usaha sungguh-sungguh dari peserta didik untuk dapat menyelesaikan proyek yang diberikan dengan baik dan adanya sikap kehati-hatian serta teliti pada diri peserta didik.

6. Keterampilan Beradaptasi

Integrasi STEAM dalam *project based learning* dilaksanakan dengan mengerjakan aktivitas yang diberikan secara berkelompok. Kegiatan pembelajaran secara berkelompok tentunya membutuhkan kemampuan peserta didik untuk dapat beradaptasi dengan baik di dalam kelompoknya agar proyek dapat diselesaikan dengan baik. Berdasarkan data reflektif jurnal yang diberikan, peserta didik merasa nyaman dengan kelompok yang telah ditentukan oleh peneliti.

Saya merasa sangat nyaman dengan teman sekelompok saya karena dapat bekerja sama dengan baik, membagi tugas kepada anggota-anggota dan bisa kompak buat melakukan tugas.
(Peserta Didik 13, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

Saya merasa nyaman dengan kelompok saya karena teman saya dapat membagi tugasnya dengan baik dan menyalurkan ide-ide mereka saat menghias akuarium.
(Peserta Didik 4, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

“Saya nyaman Bu dengan teman-teman sekelompok Saya. Karena kalau diberikan tugas, mereka langsung segera mengerjakan tugas itu Bu.”
(Peserta Didik 32, Wawancara, Rabu 18 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh peserta didik tersebut menunjukkan bahwa peserta didik merasa nyaman dengan teman sekelompoknya, walaupun teman yang berada dalam sekelompok merupakan pilihan peneliti. Kenyamanan peserta didik tersebut disebabkan karena teman-teman yang berada dalam satu kelompok dengannya dapat bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Selain itu, adanya komunikasi antar anggota kelompok dengan saling menyampaikan ide menjadi salah satu alasan peserta didik merasa nyaman dengan teman sekelompoknya.

Keterampilan adaptasi peserta didik juga dapat dilihat saat peserta didik diberikan pujian ataupun kritikan. Pujian atau kritikan dalam kelompok dapat berupa masukan-masukan saat peserta didik berdiskusi untuk membahas proyek yang sedang dikerjakan.

“Menurut saya kelompok yang sudah ditentukan sudah pas dan sangat nyaman karena kita dapat berinteraksi dengan baik dan saling memberi masukan.”

(Peserta Didik 2, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

Pernyataan peserta didik tersebut menunjukkan bahwa dirinya merasa nyaman dengan teman-teman di kelompoknya. Peserta didik juga merasa dapat berinteraksi dengan baik dan antar anggota kelompoknya saling memberikan masukan. Munculnya sikap saling memberikan masukan antar peserta didik menunjukkan bahwa jika terdapat peserta didik yang menyampaikan pendapat, maka peserta didik lain akan menambahkan pendapat tersebut untuk menjadi lebih sempurna atau mengkritik pendapat tersebut dengan cara yang baik agar kesimpulan yang didapatkan merupakan kesimpulan terbaik untuk kelompoknya. Menurut Trilling & Fadel (2009), salah satu bentuk keterampilan beradaptasi seseorang yaitu dengan memiliki kemampuan untuk mengatasi kritikan.

Berkembangnya keterampilan beradaptasi peserta didik juga dapat terlihat jika peserta didik mengalami kendala dalam menyelesaikan proyek.

Saya merasa nyaman karena dalam kelompok bisa berinteraksi dengan baik. Pembagian pekerjaannya seimbang walaupun banyak kendalanya, tetapi masih dapat terselesaikan.

(Peserta Didik 21, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

“Kalau saya langsung ditentukan gitu Bu. Masalahnya yang lain tidak memiliki ide, jadi saya langsung menentukan gitu. Tetapi saya juga meminta persetujuan teman.”

(Peserta Didik 10, Wawancara, Senin 30 Januari 2017)

Pernyataan hasil reflektif jurnal dan wawancara yang telah dilakukan dengan peserta didik dapat menunjukkan bahwa selama menyelesaikan proyek peserta didik mengalami kendala. Akan tetapi, peserta didik berusaha untuk mengatasi kendala tersebut agar proyek yang dikerjakan dapat selesai tepat waktu dengan hasil yang memuaskan. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat melaksanakan tugas yang diberikan dengan berbagai kondisi yang muncul dalam kelompoknya.

Selain itu, keterampilan beradaptasi peserta didik juga muncul saat datangnya peserta didik baru di kelas yang digunakan untuk penelitian. Penerapan integrasi STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek menjadikan peserta didik tersebut dapat lebih mengenal teman-teman barunya melalui kegiatan pembelajaran secara berkelompok.

Peserta didik baru mampu beradaptasi dan menyesuaikan diri terhadap teman-teman sekelompoknya.
(Peserta Didik 36, Observasi, Senin 23 Januari 2017)

Hasil observasi tersebut menunjukkan bahwa peserta didik baru mampu beradaptasi dan menyesuaikan diri dengan teman-teman sekelompoknya. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya komunikasi yang muncul dalam kelompok dan peserta didik baru dapat ikut serta dalam kegiatan kelompok dengan baik.

Berdasarkan data hasil reflektif jurnal, wawancara, dan observasi dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan keterampilan beradaptasi pada diri peserta didik.

7. Tanggung Jawab

Kegiatan pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM ke dalam *project based learning* dapat mengembangkan tanggung

jawab masing-masing peserta didik dikarenakan para peserta didik diwajibkan untuk menghasilkan suatu produk selama proses pembelajaran. Berikut beberapa pernyataan dari peserta didik berdasarkan data reflektif jurnal, wawancara, ataupun lembar observasi.

Saya menjadi lebih bertanggung jawab agar hasil yang kita kerjakan menjadi maksimal.

(Peserta Didik 13, Reflektif Jurnal, Senin 9 Januari 2017)

“Saya dan teman-teman juga mengerjakan tugasnya sampai selesai dan hasilnya sesuai harapan Bu.”

(Peserta Didik 32, Wawancara, Rabu 18 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik dapat menjadi lebih tanggung jawab terhadap tugas yang telah diberikan kepada dirinya. Tangung jawab peserta didik ditunjukkan dengan berusaha untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan yang peserta didik harapkan.

Selain itu, tanggung jawab peserta didik juga ditunjukkan dengan bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan kepada dirinya berdasarkan hasil diskusi pembagian tugas kelompok.

Masing-masing anggota di kelompok saya mampu mengerjakan tugasnya masing-masing.

(Peserta Didik 24, Reflektif Jurnal, Senin 16 Januari 2017)

Saya merasa lebih bertanggung jawab, karena selama kegiatan kelompok kita membagi setiap tugas kepada masing-masing orang dan itu menjadi tanggung jawab terhadap masing-masing orang di kelompok kita.

(Peserta Didik 19, Reflektif Jurnal 30 Januari 2017)

Tanggung jawab yang dimiliki oleh kedua peserta didik tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Kementerian Pendidikan Nasional (2010), bahwa tanggung jawab adalah sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajiban yang sudah seharusnya dilakukan. Berdasarkan data reflektif jurnal tersebut,

kedua peserta didik menunjukkan bahwa dirinya dan teman-teman dalam kelompoknya berusaha untuk memenuhi tugas yang dipercayakan kepada masing-masing anggota kelompoknya dengan mandiri dan berkomitmen untuk dapat menyelesaikan tugas yang diberikan dengan baik. Selain itu, pernyataan yang dikemukakan oleh kedua peserta didik juga menunjukkan bahwa peserta didik merasa memiliki kewajiban untuk menyelesaikan tugas yang telah dipercayakan oleh teman-temannya kepada peserta didik tersebut.

Selama pembelajaran berlangsung, tanggung jawab peserta didik juga terlihat saat meja kerja peserta didik dirapihkan kembali setelah digunakan untuk mengerjakan proyek.

Peserta Didik membereskan meja dan membuang hasil parutan kol ungu, sehingga meja kembali bersih.
(Peserta Didik 6, Observasi, Senin 16 Januari 2017)

“Meja kelompok saya sangat berantakan Bu. Tetapi, dirapikan Bu. Saya dan teman-teman merapikan bersama-sama, ada yang mencucui alatnya dan ada yang membersihkan mejanya.”
(Peserta Didik 12, Wawancara, Rabu 1 Februari 2017)

Berdasarkan data hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, dapat diketahui bahwa peserta didik berusaha untuk merapikan kembali meja kerja yang telah digunakan selama pengerjaan proyek. Hal tersebut merupakan bentuk tanggung jawab yang dimiliki peserta didik untuk mengembalikan alat yang telah digunakan dalam keadaan seperti semula, yaitu meja yang bersih sebelum digunakan untuk mengerjakan proyek.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa tanggung jawab peserta didik dapat berkembang dengan diterapkannya pembelajaran yang mengintegrasikan STEAM ke dalamnya. Sikap tanggung jawab tersebut ditunjukkan dengan mengerjakan proyek dengan baik dan benar, mengerjakan tugas

yang diberikan oleh kelompoknya masing-masing, dan membersihkan alat-alat yang digunakan untuk menyelesaikan proyek.

8. Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif peserta didik dapat berkembang melalui penerapan pendekatan STEAM dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, keterampilan berpikir kreatif peserta didik muncul saat peserta didik diharuskan menghias akuarium. Saat peserta didik ditugaskan untuk menghias akuarium, peneliti memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk menghias se kreatif mungkin sehingga peserta didik mampu menghasilkan suatu ide atau gagasan baru.

... dalam pembelajaran ini kita bisa mengeluarkan ide dan pendapat kita untuk menghias akuarium dengan bentuk yang semenarik mungkin.

(Peserta Didik 31, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

Menyampaikan ide kepada teman sekelompoknya untuk membuat akar-akar saat menghias akuarium.

(Peserta Didik 27, Observasi, Senin 23 Januari 2017)

Membuat *background* untuk akuarium menggunakan kertas karton dan pensil warna, di dalam akuarium diberi batu hias. Bagian kanan dan kiri akuarium digambar dengan menggunakan cat air.

(Peserta Didik 19, Lembar Kerja Aktivitas, Senin 23 Januari 2017)

Berdasarkan kutipan dari beberapa peserta didik tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik dapat mengungkapkan ide kreatifnya untuk menghias akuarium agar akuarium yang digunakan menjadi lebih menarik. Adanya proyek menghias akuarium menjadikan peserta didik dapat lebih mengembangkan imajinasinya agar akuarium yang dihasilkan memiliki nilai estetika. Imajinasi peserta

didik tersebut ditunjukkan dengan percakapan yang terjadi saat pembelajaran.

- Peneliti : Kalian membuat apa untuk menghias akuarium?
 Peserta Didik 10 : Gambar ikan gitu Bu.
 Peneliti : Kenapa gambarnya ikan?
 Peserta Didik 10 : Ceritanya di dalam akuarium ini ada ikannya Bu.
 Peneliti : Oh.. begitu.. yasudah dilanjutkan lagi

Percakapan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memiliki alasan tentang gambar yang dibuatnya. Alasan tersebut yaitu peserta didik membayangkan di dalam akuarium tersebut terdapat ikan.



Gambar 19 Penerapan imajinasi peserta didik

Gambar 19 menunjukkan peserta didik yang sedang menerapkan imajinasinya ke dalam gambar bahwa di dalam akuarium terdapat ikan. Berkembangnya imajinasi peserta didik menjadikan kreativitas peserta didik lebih berkembang untuk menghias akuarium. Menurut Trilling & Fadel (2009), kreativitas didasarkan pada sesuatu yang telah dimiliki oleh manusia sejak lahir, yaitu imajinasi. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa imajinasi yang dimiliki peserta didik dengan membayangkan di dalam akuarium tersebut terdapat ikan merupakan bentuk kreativitas yang dimiliki peserta didik.

Selain menghias akuarium, kreativitas peserta didik juga muncul saat peserta didik menemukan masalah saat pembuatan indikator alami dengan menggunakan kol ungu.

Mengemukakan ide dengan mengatakan hasil saringannya
ditambahkan air saja supaya lebih banyak.
(Peserta didik 6, Observasi, Senin 16 Januari 2017)

Data yang dihasilkan dari lembar observasi tersebut menunjukkan bahwa Peserta Didik 6 berusaha untuk mencari cara agar indikator alami yang dibuat menghasilkan jumlah yang banyak. Ide tersebut muncul karena peserta didik merasa bahwa hasil indikator kol ungu yang telah dibuat sedikit. Sedikitnya hasil indikator kol ungu yang dimiliki peserta didik tersebut menimbulkan masalah bagi dirinya karena ditakutkan indikator tersebut tidak cukup untuk digunakan pada pengujian larutan. Adanya kondisi tersebut menjadikan peserta didik dapat mengembangkan ide kreatifnya. Hal tersebut sesuai dengan Sani (2013) yang menyatakan bahwa salah satu kriteria berpikir kreatif yaitu dapat memecahkan suatu masalah dengan pengajuan ide.

Selain mengungkapkan ide kreatif, keterampilan berpikir kreatif peserta didik dapat ditunjukkan dengan menerapkan ide yang telah diungkapkan ke dalam pembuatan produk. Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Trilling & Fadel (2009), bahwa kreativitas dan keterampilan berinovasi peserta didik harus dapat berpikir secara kreatif, bekerja secara kreatif dengan teman sekelompoknya, dan menerapkan pemikiran kreatif tersebut.

Kegiatan hari ini sangat menyenangkan karena saya dapat menghias akuarium dengan kreasi saya. Saya melukis akuarium dengan cat akrilik serta menambahkan hiasan-hiasan seperti batu karang.
(Peserta Didik 27, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

“Saya awalnya hanya ingin menggunakan karton. Tetapi, kalau hanya itu kurang bagus. Jadi dilukis lagi, kita buat gambar abstrak.”

(Peserta Didik 21, Wawancara, Rabu 1 Februari 2017)

Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan oleh peserta didik dapat diketahui bahwa peserta didik mulai menerapkan ide kreatifnya. Beberapa peserta didik menggunakan cat akrilik untuk menghias akuarium. Sedangkan peserta didik lain menggunakan karton yang telah digambar sebagai hiasan akuarium. Selain itu, beberapa peserta didik juga meletakkan hiasan untuk di dalam akuarium, seperti batu karang ataupun batu-batuan kecil.



Gambar 20 Peserta didik menerapkan ide kreatifnya untuk menghias akuarium

Gambar 20 menunjukkan peserta didik yang sedang menerapkan ide kreatifnya dengan menggambar menggunakan cat akrilik di akuarium yang telah dibuat. Hal tersebut peserta didik lakukan agar akuarium terlihat lebih menarik dengan adanya hiasan di sisi-sisi akuarium.

Berkembangnya keterampilan berpikir kreatif peserta didik juga ditunjukkan dengan berkembangnya penilaian estetika peserta didik terhadap akuarium. Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Peserta Didik 21 bahwa jika hanya menggunakan karton saja, maka akuarium yang digunakan kurang bagus. Sehingga peserta didik berusaha menambahkan gambar lain dengan membuat gambar abstrak.

Selain dalam hal menghias akuarium, keterampilan berpikir kreatif peserta didik juga berkembang saat peserta didik membuat *powerpoint*.

Saya dapat lebih berpikir kreatif untuk dapat menghias akuarium dan membuat *powerpoint* lebih menarik.
(Peserta Didik 32, Reflektif Jurnal, Senin 30 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa peserta didik tersebut dapat lebih berpikir kreatif untuk membuat *powerpoint* menjadi lebih menarik. Keinginan peserta didik untuk membuat *powerpoint* menjadi lebih menarik dapat mengembangkan ide-ide kreatif yang dimilikinya dan menerapkannya langsung ke dalam *powerpoint* yang dibuatnya.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa integrasi STEAM dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan menyampaikan ide kreatif dan menerapkan ide tersebut ke dalam hiasan akuarium dan *powerpoint*.

9. Kepemimpinan

Implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek dilakukan dengan membentuk kelompok selama pengerjaan proyek. Adanya kegiatan pembelajaran secara berkelompok menjadikan peserta didik dapat meningkatkan partisipasi dalam kelompok, memiliki sikap kepemimpinan, membuat keputusan dalam kelompok, dan memberikan kesempatan peserta didik lain untuk berinteraksi (Al-Tabany, 2015). Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Al-Tabany tersebut, implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan dapat mengembangkan sikap kepemimpinan peserta didik.

Memimpin presentasi dengan menggunakan bahasa yang jelas dan lantang.
(Peserta Didik 25, Observasi, Senin 30 Januari 2017)

Berdasarkan hasil observasi, peserta didik tersebut menunjukkan sikap kepemimpinan saat kelompoknya sedang melakukan presentasi. Peserta didik tersebut memulai membuka presentasi dengan menggunakan bahasa yang jelas dan lantang. Adanya keinginan peserta didik untuk memulai atau memimpin presentasi merupakan salah satu bentuk dari kepemimpinan.

Selain itu, kepemimpinan peserta didik juga ditunjukkan melalui kutipan wawancara berikut.

“ ... Masalahnya yang lain tidak memiliki ide, jadi saya langsung menentukan gitu untuk membuat hiasan akuarium. Tetapi saya juga meminta persetujuan teman.
(Peserta Didik 10, Wawancara, Senin 30 Januari 2017)

Pernyataan wawancara yang dikemukakan oleh peserta didik 10 menunjukkan bahwa peserta didik mulai mengembangkan kepemimpinannya dengan menyelesaikan masalah yang sedang dialami kelompoknya. Masalah tersebut yaitu kesulitan untuk menentukan hiasan akuarium yang akan dibuat. Sikap kepemimpinan yang dimiliki oleh Peserta Didik 10 ditunjukkan dengan menentukan secara langsung hiasan akuarium yang akan dibuat dengan persetujuan teman-teman kelompoknya.

Sikap kepemimpinan juga dapat ditunjukkan dengan memotivasi teman-teman sekelompoknya agar dapat menyelesaikan proyek yang diberikan tepat waktu. Bentuk motivasi tersebut ditunjukkan melalui data hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti dan observer.

Mengarahkan teman-temannya untuk membagi tugas.
(Peserta Didik 2, Observasi, Senin 9 Januari 2017)

Mengajak temannya agar ada yang menggambar dibagian kiri dan ada yang dibagian kanan agar hiasan akuarium dapat selesai tepat waktu.

(Peserta Didik 21, Observasi, Senin 23 Januari 2017)

Memulai mengajak teman-teman sekelompoknya untuk berdiskusi.

(Peserta Didik 33, Observasi, Senin 23 Januari 2017)

Berdasarkan observasi tersebut, terlihat bahwa peserta didik berusaha untuk mempengaruhi teman-temannya dalam menyelesaikan tugas atau proyek yang sedang dikerjakan. Peserta didik berusaha mempengaruhi teman-teman sekelompoknya dengan memberi arahan kepada teman sekelompoknya, mengajak temannya untuk menyelesaikan proyek atau berdiskusi, dan mengingatkan teman sekelompoknya untuk dapat saling bekerja sama satu sama lain. Usaha yang dilakukan peserta didik merupakan bagian dari kepemimpinan yang dimilikinya. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Danim (2004), bahwa kepemimpinan adalah perbuatan yang dilakukan oleh seseorang untuk memberikan arahan kepada orang lain dan mempengaruhi orang lain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa integrasi STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan kepemimpinan peserta didik saat menyelesaikan proyek yang dilakukan dengan bekerja secara berkelompok.

10. Rasa Ingin Tahu

Rasa ingin tahu diartikan sebagai sikap dan tindakan seseorang yang berupaya untuk mengetahui sesuatu lebih dalam dan meluas tentang apa yang dipelajari, dilihat, dan didengar (Kementrian Pendidikan Nasional, 2010). Adanya sikap rasa ingin tahu dari

peserta didik dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik dan dapat mengetahui hal-hal baru. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, rasa ingin tahu peserta didik muncul pada tahap memberikan pertanyaan esensial dan membuat perencanaan proyek.

Peserta didik mencari informasi tentang hujan asam dan akibat yang ditimbulkan dari hujan asam
(Peserta Didik 5, Observasi, Senin 9 Januari 2017)

Lebih ingin tahu terhadap suatu permasalahan dan mencari jawaban dengan melakukan *browsing*.
(Peserta Didik 14, Observasi, Senin 16 Januari 2017)

Peserta didik mencari informasi tentang fitoremediasi
(Peserta Didik 22, Observasi, Senin 9 Januari 2017)

Berdasarkan observasi, dapat diketahui bahwa peserta didik berusaha mencari lebih dalam tentang peristiwa asam basa yang ada di kehidupan sehari-hari. Selain itu, adanya integrasi STEAM dalam pembelajaran menambah informasi peserta didik tentang teknologi yang berkembang saat ini, seperti teknologi fitoremediasi yang digunakan untuk memulihkan keadaan lingkungan menggunakan tanaman.

Integrasi STEAM dalam *project based learning* dapat mengembangkan rasa ingin tahu peserta didik karena peneliti memberikan pertanyaan-pertanyaan pada tahap memberikan pertanyaan esensial kepada peserta didik. Peneliti juga mengizinkan peserta didik untuk menggunakan buku dan *handphone* untuk mencari informasi lebih dalam lagi mengenai pertanyaan yang diberikan.



Gambar 21 Peserta didik mencari informasi lebih dalam dengan menggunakan buku dan internet

Kegiatan peserta didik untuk mencari informasi dengan menggunakan buku dan internet seperti Gambar 21 menunjukkan bahwa peserta didik ingin mendapatkan informasi lebih tentang suatu hal. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang cukup tinggi.

Selain mencari informasi lebih dalam, rasa ingin tahu peserta didik juga ditunjukkan dengan memberikan pertanyaan kepada peneliti atau temannya. Keberanian peserta didik untuk memberikan pertanyaan menunjukkan bahwa peserta didik tersebut memiliki keinginan untuk mengetahui sesuatu lebih dalam lagi.

Bertanya bagaimana caranya tanaman kayu apu dapat membuat pH larutan berubah dari hari ke hari?
(Peserta Didik 20, Observasi, Senin 30 Januari 2017)

Data observasi tersebut menunjukkan bahwa Peserta Didik 20 mengajukan pertanyaan tentang tanaman kayu apu lebih dalam lagi. Hal tersebut dikarenakan Peserta Didik 20 memiliki rasa keingintahuan yang lebih terhadap cara tanaman kayu apu untuk mengubah pH larutan. Alasan peserta didik tersebut memberikan pertanyaan kepada temannya dapat diketahui melalui percakapan yang terjadi antara peneliti dengan peserta didik tersebut.

Peneliti : “Tadi kamu bertanya tentang bagaimana cara tanaman kayu apu dapat membuat pH larutan berubah dari hari ke hari. Apa

alasan kamu bertanya tentang hal tersebut?”
 Peserta Didik 20 : “Saya bertanya tentang itu karena saya ingin mengetahui lebih tentang tanaman kayu apu Bu.”
 (Peserta Didik 20, Wawancara, Senin 30 Januari 2017)

Berdasarkan percakapan tersebut dapat diketahui bahwa pertanyaan tersebut diajukan oleh Peserta Didik 20 dikarenakan peserta didik belum mengetahui secara jelas fungsi tanaman kayu apu sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM ke dalam *project based learning*.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM dapat mengembangkan rasa ingin tahu peserta didik yang ditunjukkan dengan keinginan peserta didik untuk mencari informasi lebih dalam dan memberikan pertanyaan kepada temannya.

11. Jujur

Jujur merupakan perilaku yang dilakukan oleh peserta didik untuk menjadikan dirinya sebagai seseorang yang dapat dipercaya dalam melakukan tindakan dan pekerjaan serta dalam perkataannya (Kementrian Pendidikan Nasional, 2010). Berdasarkan hasil reflektif jurnal peserta didik, beberapa peserta didik dapat mengembangkan sikap jujurnya dengan mengatakan apa yang peserta didik rasakan tentang pembelajaran yang dilakukan secara terbuka dan apa adanya.

Pembelajaran hari ini membuat saya senang, tetapi ada sesuatu yang membuat saya bosan. Saya senang karena hari ini bisa praktik karena saya lebih suka bergerak dibandingkan hanya duduk diam dan memperhatikan. Dan yang membuat saya bosan adalah hari ini hanya belajar teori, saya lebih suka menghitung dibandingkan teori.

(Peserta Didik 17, Reflektif Jurnal, Senin 9 Januari 2017)

Menurut saya kegiatan pembelajaran hari ini sedikit membosankan karena saya tidak cukup baik dalam menghias akuarium.
(Peserta Didik 1, Reflektif Jurnal, Senin 23 Januari 2017)

Berdasarkan pernyataan peserta didik tersebut, dapat diketahui bahwa peserta didik terkadang merasa bosan dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Kebosanan peserta didik disebabkan karena peserta didik tidak menyukai atau merasa tidak memiliki kemampuan terhadap aktivitas yang sedang dilakukan. Seperti yang dikemukakan oleh Peserta Didik 17 bahwa dirinya merasa bosan karena pada pertemuan pertama tidak belajar tentang perhitungan. Sedangkan Peserta Didik 1 merasa sedikit bosan karena merasa tidak memiliki kemampuan yang cukup baik untuk menghias akuarium. Pernyataan yang dikemukakan oleh kedua peserta didik tersebut menunjukkan bahwa peserta didik telah mengungkapkan apa yang dirasakannya secara terbuka dan apa adanya.

Selain dikarenakan peserta didik merasa kurang mampu mengerjakan aktivitas yang sedang dilakukan, kebosanan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran dapat disebabkan karena peserta didik mengalami kebingungan. Hal tersebut seperti yang dikatakan peserta didik berikut ini dalam reflektif jurnal yang diberikan.

“Sebenarnya menarik, tetapi kalau misalnya ulangan nantinya lebih banyak teori-teori masih bingung Bu.”
(Peserta Didik 16, Wawancara, Senin 30 Januari 2017)

Pernyataan yang dikemukakan oleh Peserta Didik 16 menunjukkan bahwa dirinya merasa kegiatan pembelajaran yang dilakukan menarik, tetapi jika dihadapkan dengan ulangan harian yang lebih banyak membahas tentang teori, peserta didik tersebut merasa mengalami kebingungan. Hal tersebut dapat terjadi karena integrasi STEAM dalam pembelajaran dilakukan dengan melakukan aktivitas

yang menekankan pada implementasi materi asam basa dalam kehidupan sehari-hari, walaupun di awal pembelajaran dibahas terlebih dahulu teori-teori tentang larutan asam basa. Kebingungan yang diungkapkan peserta didik menunjukkan bahwa dirinya telah jujur dengan mengatakan apa yang dirasakannya secara terbuka kepada peneliti.

Keterbukaan peserta didik terhadap aktivitas pembelajaran juga ditunjukkan oleh Peserta Didik 30. Keterbukaan tersebut dikemukakan saat pembelajaran berlangsung dengan memberikan pertanyaan kepada peneliti tentang aktivitas pembelajaran yang dilakukan.

- | | |
|------------------|---|
| Peserta Didik 30 | : “Ibu, kenapa kita tidak belajar terlebih dahulu baru menghias akuariumnya Bu?” |
| Peneliti | : “Memangnya kenapa kalau menghias lebih dulu?” |
| Peserta Didik 30 | : “Ya kalau menghias lebih dulu nanti kita belajarnya jadi malas Bu. Lebih enak kalau yang hore-hore diakhir bu ketika sudah ingin pulang.” |
| Peneliti | : “Tidak, kalau menghiasnya diakhir ibu khawatir nanti waktunya tidak cukup. Jadi hiasan kalian tidak selesai nantinya.” |

Pertanyaan dan saran yang dikemukakan oleh peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik tersebut mengungkapkan apa yang dirasakannya secara terbuka dan apa adanya kepada peneliti. Selain itu, peserta didik tersebut juga berani mengungkapkan apa yang dirasa lebih baik dalam melaksanakan proyek yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa Peserta Didik 30 memiliki keinginan untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran agar pembelajaran yang dilakukan dapat berjalan dengan baik.

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa peserta didik dapat mengembangkan sikap jujur dalam

pembelajaran dengan menyampaikan apa yang dirasakan peserta didik tentang kegiatan pembelajaran, seperti perasaan senang, bosan, ataupun bingung terhadap pembelajaran yang dilakukan.

Integrasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek memiliki tantangan dalam penerapannya. Tantangan yang peneliti hadapi saat persiapan yaitu penentuan aktivitas yang tepat untuk diterapkan selama penelitian berlangsung. Hal tersebut dikarenakan aktivitas yang akan dilakukan menuntut peserta didik untuk menghasilkan suatu produk melalui aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan keseluruhan aspek dalam STEAM, yaitu *Science, Technology, Engineering, Arts, dan Mathematics*.

Tantangan lain yang peneliti rasakan selama penelitian berlangsung yaitu menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Mengingat terdapat kelompok yang melebihi waktu untuk menyelesaikan akuarium, maka peneliti memberikan motivasi dan memfasilitasi peserta didik untuk menyelesaikan proyek selanjutnya tepat waktu. Akan tetapi, saat pertemuan kedua untuk membuat larutan dengan pH tertentu peserta didik tidak dapat menyelesaikan proyek tersebut tepat waktu. Hal tersebut menyebabkan proyek selanjutnya, yaitu menghias akuarium, tertunda dan menjadi tantangan baru bagi peneliti untuk menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian dengan waktu yang tersedia.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penerapan pendekatan STEAM dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek mendapatkan tanggapan positif dari peserta didik. Peserta didik beranggapan bahwa penerapan pendekatan STEAM menggunakan pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang menarik, mengasyikkan, dan menyenangkan. Oleh karena itu, peserta didik merasa bahwa kegiatan pembelajaran yang dilakukan tidak membosankan.

Integrasi pendekatan STEAM dengan menerapkan 6 tahapan sesuai dengan pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan beberapa *soft skills* peserta didik. Tahap memberikan pertanyaan esensial peserta didik dapat mengembangkan rasa ingin tahu. Tahapan membuat perencanaan proyek dapat mengembangkan empati komunikasi dan kepemimpinan saat peserta didik melakukan diskusi. Selanjutnya, tahap menyusun jadwal proyek dapat mengembangkan *soft skills* tanggung jawab. Tahapan memonitor peserta didik dan perkembangan proyek dapat mengembangkan beberapa *soft skills* peserta didik, yaitu kerja sama, empati komunikasi, peduli lingkungan, kerja keras, keterampilan beradaptasi, dan berpikir kreatif. Kemudian, tahapan menilai atau menguji hasil dapat mengembangkan *soft skills* kerja keras, empati komunikasi, dan berpikir kritis. Selain itu, pada tahap evaluasi pengalaman peserta didik dapat mengembangkan *soft skills* jujur.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa integrasi STEAM dalam pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan *soft skills* peserta didik. *Soft skills* tersebut yaitu kerja sama, empati komunikasi, berpikir kritis, peduli lingkungan, kerja keras,

keterampilan beradaptasi, tanggung jawab, berpikir kreatif, kepemimpinan, rasa ingin tahu, dan jujur.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengajukan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Dibutuhkan suatu modul khusus untuk pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) yang dapat mengintegrasikan keseluruhan aspek STEAM dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan.
2. Guru sebaiknya mempersiapkan aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan STEAM dengan matang.
3. Guru sebaiknya memanfaatkan waktu yang diberikan secara efektif untuk dapat memotivasi peserta didik menyelesaikan proyek dengan baik.
4. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengintegrasikan STEAM ke dalam metode pembelajaran yang berbeda dan pada materi kimia yang berbeda pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Tabany, T. I. B. 2015. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/KTI)*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Anonim. 2016. *Developing STEAM Education to Improve Students, Innovative Ability – An Interview with Prof. Georgette Yakman, a Famous American STEAM Educator*. <http://steamedu.com/wp-content/uploads/2016/10/ChineseArticleTranslatedAboutSTEAMnGY9Oct16-1.pdf>. diakses 16 Juni 2017, pukul 20.07 WIB
- Ali-Zade, V., Alirzayeva, E., & Shirvani, T. 2010. Plant Resistance to Anthropogenic Toxicants: Approaches to Phytoremediation. Dalam Ashraf, M., Ozturk, M., & Ahmad, M. S. A. *Plant Adaptation and Phytoremediation*. New York: Springer
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) menurut Provinsi 1986 – 2016*. <https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/981>. diakses 12 Mei 2017, pukul 09.10 WIB
- Brady, J. E. 1992. *Kimia Universitas Asas & Struktur Jilid 1*. Bandung: Binarupa Aksara
- Buck Institute for Education. 2015 *What is Project Based Learning (PBL)*. https://www.bie.org/about/what_pbl. diakses 5 November 2016, pukul 15.50 WIB
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. 2013. *STEM Project-Based Learning An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. Belanda: Sense Publisher
- Chang, R. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Coates, D. E. 2006. *The Learning Behavior*. Washington D. C.: The Brookings Institutions
- Danim, S. 2004. *Motivasi Kepemimpinan dan Efektivitas Kelompok*. Jakarta: Rineka Cipta
- Djamarah, S. B., & Zain, A. 2014. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta

- Ennis, R. H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf. diakses Senin 1 Mei 2017, pukul 08.41 WIB
- Guba, E., & Lincoln, Y. 1989. *Fourth Generation Evaluation*. United States of America: SAGE Publications
- Hamalik, O. 2013. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hardini, I., & Puspitasari, D. 2012. *Strategi Pembelajaran Terpadu (Teori, Konsep, dan Implementasi)*. Yogyakarta: Familia
- Harsanto, R. 2007. *Pengelolaan Kelas yang Dinamis*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Hermawati, E., Wiryanto, & Solichatun. 2005. Fitoremediasi Limbah Detergen Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dan Genjer (*Limnocharis flava* L.). *BioSMART*, 7 (2), 115–123.
- Huda, M. 2011. *Cooperative Learning: Metode, Teknik, Struktur, dan Penerapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Jain, V. 2009. *Importance of Soft Skills Development in Education*. <http://schoolofeducators.com/2009/02/importance-of-soft-skills-development-in-education/>. diakses 21 April 2017, pukul 19.55 WIB
- Johnstone, A. H. 1991. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75–83.
- Kamin, M. 2013. *Soft Skills Revolution: A Guide for Connecting with Compassion for Trainers, Teams, and Leaders*. San Fransisco: Pfeiffer
- Kementrian Pendidikan Nasional. 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kemendiknas
- Kompetensi Dasar SMA/MA Kurikulum 2013
- Lucas, G. 2003. *Instructional Module Project-Based Learning*. <http://www.edutopia.org/teachingmodules/pdfs/pbl.pdf>. diakses 20 Juli 2017, pukul 09.06 WIB
- Lundgren, L. 1994. *Cooperative Learning in The Science Classroom*. USA: Macmillan/McGraw-Hill

- Mahfud, M. 2014. Program Pendidikan Karakter dan Pemaknaan Pengembangan *Soft Skills* di SMK NU Gresik. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, 2 (2), 130-136
- Malamed, C. 2016. *10 Definitions of Learning*. <http://theelearningcoach.com/learning/10-definitions-learning/> diakses pada 24 Juli 2017, pukul 14.35
- Miles, M. B., & Huberman, S. M. 1994. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. New York: SAGE Publication
- Moursund, D. G. 2003. *Project-Based Learning Using Information Technology*. Australia: International Society for Technology in Education
- Mulyasa. 2007. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Rosda
- Musa, F., Mufti, N., Latiff, R. A., & Amin, M. M. 2012. Project-based learning (PjBL): inculcating soft skills in 21st century workplace. *Procedia – Social and Behavioral Science*, 59, 565-573
- NACE. 2016. *The Attributes Employers Seek on A Candidate's Resume*. <http://www.naceweb.org/talent-acquisition/candidate-selection/the-attributes-employers-seek-on-a-candidates-resume/>. Diakses 24 Juli 2017, pukul 20.36 WIB
- Oner, A. T., Nite, S. B., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. 2016. From STEM to STEAM: Students' Beliefs about the Use of Their Creativity. *The STEAM Journal*, 2 (2), Artikel 6
- Park, H., Byun, S., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. S. 2016. Teacher's Perceptions and Practices of STEAM Education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12 (7), 1739-1753
- Ramesh, G., & Ramesh, M. 2010. *The ACE of Soft Skills Attitude, Communication and Etiquette for Success*. India: Dorling Kindersly
- Robles, M. M. 2012. Executive Perceptions of the Top 10 Soft Skills Needed in Today's Workplace. *Business Communication Quarterly*, 75 (4), 453-465

- Safaria, T. 2005. *Interpersonal Intellegence: Metode Pengembangan Kecerdasan Interpersonal Anak*. Yogyakarta: Amara Book
- Sani, R. A. 2013. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sanjaya, W. 2015. *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode, dan Prosedur Edisi Pertama*. Jakarta: Prenamedia Group
- Sudiana, I. K. 2012. Upaya Pengembangan *Soft Skills* melalui Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif untuk Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Pembelajaran Kimia Dasar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1 (2), 91-101
- Suryani, E. 2016. *Integrasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) untuk Mengembangkan Soft Skills Siswa dalam Pembelajaran Kimia pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan di SMA Islam Terpadu*. Tesis Universitas Negeri Jakarta.
- Susiwi. 2007. *Handout Pendekatan Pembelajaran dalam Pembelajaran Kimia*. [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. KIMIA/195109191980032-SUSIWI/SUSIWI-26\). HANDOUT PENDEKATAN PEMBELAJARAN.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.%20PEND.%20KIMIA/195109191980032-SUSIWI/SUSIWI-26)._HANDOUT_PENDEKATAN_PEMBELAJARAN.pdf). diakses 7 Desember 2016, pukul 21.42 WIB
- Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar Jilid 1*. Bandung: Penerbit ITB
- Trilling, B., & Fadel, C. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. USA: Jossey-Bass
- Wardoyo, S. M. 2010. *Pembelajaran Konstruktivisme*. Bandung: Alfabeta
- Yakman, G. 2008. *STΣ@M Education: an overview of creating a model of intregative education*. <http://steamedu.com/wp-content/uploads/2014/12/2008-PATT-Publication-STEAM.pdf>. diakses tanggal 12 Juni 2016, pukul 20.55 WIB
- Yakman, G., & Lee, H. 2012. Exploring The Exemplary STEAM Education in the US as a Practical Educational Framework for Korea. *J Korea Assoc. Sci. Edu.*, 32 (6), 1072-1086

Lampiran 1. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 107 Jakarta Timur
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Materi Pokok	: Asam Basa
Alokasi Waktu	: 16 JP x 45 menit

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.
2. Peserta didik mampu menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diektrak dari bahan alam melalui percobaan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.
- 4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diektrak dari bahan alam melalui percobaan.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- 3.10.1 Membedakan teori asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.
- 3.10.2 Mengklasifikasikan senyawa-senyawa dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat asam atau basa.
- 3.10.3 Menjelaskan peranan larutan asam atau basa dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.10.4 Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).
- 3.10.5 Menentukan pH larutan asam atau basa.
- 3.10.6 Menuliskan reaksi netralisasi.
- 4.10.1 Membedakan indikator alami dan indikator buatan.
- 4.10.2 Menentukan trayek pH suatu larutan dengan menggunakan indikator.
- 4.10.3 Menyimpulkan pengaruh konsep pH dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.10.4 Membuktikan larutan asam atau basa dengan berbagai indikator.
- 4.10.5 Membuat indikator alami menggunakan bahan alam.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Faktual
 - a. Contoh asam basa dalam kehidupan sehari-hari.
 - b. Pengaruh larutan asam basa dalam kehidupan sehari-hari
2. Konseptual
 - a. Pengertian asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis.
 - b. Karakteristik asam basa.
 - c. Mebedakan indikator alami dan indikator buatan.
 - d. Membuktikan larutan asam dan basa dengan berbagai indikator.
3. Prosedural
 - a. Menghitung pH larutan asam basa.
 - b. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b).
 - c. Membuat indikator alami.

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran	: STEAM
Model pembelajaran	: <i>Project Based Learning</i>
Metode pembelajaran	: Diskusi interaktif Presentasi

F. Media dan Sumber Belajar

1. Media
 - a. Power point
 - b. Papan tulis dan spidol
 - c. Alat dan bahan untuk aktivitas (Terlampir)
2. Sumber Belajar
 - a. Buku kimia Unggul Sudarmo dan Nanik Mitayani, Erlangga kelas XI Kurikulum 2013
 - b. Internet

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

Sintaks/Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan	Menjelaskan tentang pembelajaran yang akan dilakukan dengan pendekatan STEAM	10 menit

	<p>Apersepsi: Menggali pengetahuan peserta didik tentang asam basa dengan memberikan pertanyaan: Apa yang kalian ketahui tentang asam basa?</p>	10 menit
	<p>Motivasi: 1. Menyampaikan tujuan pembelajaran 2. Menunjukkan contoh asam basa dalam kehidupan sehari-hari</p>	
Kegiatan Inti		
Pertanyaan Esensial	<p>Guru bertanya: 1. Peristiwa apakah yang kalian ketahui mengenai asam basa dalam kehidupan sehari-hari? 2. Apa dampak negatif asam basa terhadap lingkungan?</p>	10 menit
Mendesain Perencanaan Proyek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi kelompok 2. Peserta didik dan guru mendiskusikan tentang aktivitas yang akan dilakukan untuk menghasilkan proyek dengan menggunakan integrasi STEAM 3. Peserta didik mencari informasi tentang proyek yang akan dilaksanakan 4. Peserta didik mendiskusikan penyelesaian proyek yang diberikan 5. Peserta didik diberikan lembar kerja aktivitas 	15 menit
Menyusun Jadwal Proyek	Peserta didik berdiskusi tentang jadwal penyelesaian proyek	10 menit
Memonitor Peserta Didik dan	<p>Guru memonitor aktivitas yang dilakukan peserta didik: 1. Peserta didik membuat akuarium dari alat dan bahan yang telah disediakan</p>	60 menit

Perkembangan Projek	<ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik mengerjakan lembar kerja aktivitas 3. Peserta didik diskusi tentang asam basa 4. Peserta didik melakukan aklimasi tanaman 	40 menit
Menilai/Menguji Hasil	Peserta didik menguji kebocoran akuarium yang telah dibuat	10 menit
Mengevaluasi kegiatan	Peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan dengan mengisi lembar reflektif jurnal	10 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberikan tugas rumah (PR): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengerjakan soal-soal di buku sumber Buku Kimia Unggul Sudarmo (Latihan 5.1 nomor 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 14, 5.2 nomor 2, dan 5.3 nomor 1) ▪ Membawa wadah, kapur sirih, cuka, soda kue, dan detergen untuk pertemuan selanjutnya. 	5 menit

Pertemuan Kedua

Sintaks/Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	Apersepsi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengulas materi sebelumnya 2. Menggali pengetahuan peserta didik dengan memberikan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa yang kalian ketahui tentang indikator asam basa? 	10 menit
	Motivasi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Kegiatan Inti	Guru bertanya: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara membedakan larutan asam atau basa? 	10 menit
Pertanyaan Esensial		

	2. Bagaimana cara membuat indikator alami?	
Mendesain Perencanaan Projek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mencari informasi pembuatan indikator alami dengan menggunakan kol ungu dan pembuatan larutan dengan pH tertentu 2. Peserta didik mendiskusikan penyelesaian pembuatan indikator alami dengan menggunakan kol ungu dan pembuatan larutan dengan pH tertentu 3. Peserta didik diberikan lembar kerja aktivitas 	10 menit
Menyusun jadwal projek	Peserta didik berdiskusi tentang jadwal penyelesaian projek	5 menit
Memonitor Peserta Didik dan Perkembangan Projek	<p>Guru memonitor aktivitas yang dilakukan peserta didik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan beberapa soal yang dijadikan tugas di depan kelas 2. Berdiskusi tentang indikator dan pembuatan indikator alami 3. Membuat indikator alami 4. Membuat larutan dengan berbagai macam pH (pH 3, 6, 7, 9, 11, dan 12) 5. Memindahkan tanaman yang telah diaklimasikan ke dalam akuarium yang berisi larutan dengan pH tertentu 6. Mengukur pH larutan 7. Berdiskusi untuk mengisi lembar kerja aktivitas 	120 menit
Menilai/Menguji hasil	Peserta didik menguji larutan yang telah dibuat dengan indikator kol ungu	10 menit

Mengevaluasi kegiatan	Peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan dengan mengisi lembar reflektif jurnal	10 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberikan tugas menyelesaikan lembar kerja aktivitas 2. Membawa bahan-bahan untuk menghias akuarium 	5 menit

Pertemuan Ketiga

Sintaks/Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	Apersepsi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengulas materi sebelumnya 2. Menggali pengetahuan peserta didik dengan memberikan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa yang kalian ketahui tentang indikator buatan? 	10 menit
	Motivasi: Menyampaikan tujuan pembelajaran	
Kegiatan Inti		
Pertanyaan Esensial	Guru bertanya: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana cara menentukan trayek pH suatu larutan asam basa? 	10 menit
Mendesain Perencanaan Proyek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berdiskusi untuk menghias akuarium 2. Peserta didik berdiskusi tentang penentuan trayek pH suatu larutan asam basa 3. Peserta didik diberikan lembar kerja aktivitas 	15 menit
Menyusun Jadwal Proyek	Peserta didik berdiskusi tentang jadwal penyelesaian proyek	10 menit

Memonitor Peserta Didik dan Perkembangan Proyek	Guru memonitor aktivitas yang dilakukan peserta didik: 1. Peserta didik menghias akuarium 2. Peserta didik mengisi lembar kerja aktivitas	70 menit
	Guru menjelaskan tentang penentuan trayek pH larutan asam basa	40 menit
Menilai/Menguji Hasil	Penilaian hasil akuarium yang telah dihias oleh peserta didik	10 menit
Mengevaluasi Kegiatan	Peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan dengan mengisi lembar reflektif jurnal	10 menit
Kegiatan Penutup	Peserta didik diberikan tugas untuk mempersiapkan hasil aktivitas yang telah dilakukan	5 menit

Pertemuan Keempat

Sintaks/Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	Apersepsi: 1. Mengulas materi sebelumnya 2. Mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari	10 menit
	Motivasi: Menyampaikan tujuan pembelajaran	
Kegiatan Inti	1. Peserta didik melakukan presentasi tentang aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan 2. Melakukan tanya jawab 3. Guru menilai hasil pemaparan peserta didik 4. Guru memberikan penjelasan tentang reaksi penetralan	100 menit
Menilai/Menguji Hasil		45 menit

Mengevaluasi kegiatan	Peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan dengan mengisi lembar reflektif jurnal	10 menit
Kegiatan penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengisi kuesioner CCVLES 2. Peserta didik diberikan informasi untuk mempersiapkan penilaian harian 	15 menit

H. Penilaian Pembelajaran

1. Teknik Penilaian
 - a. Sikap
 - Observasi
 - Jurnal
 - b. Pengetahuan
 - Tes tertulis
 - c. Keterampilan
 - Membuat indikator alami
 - Membuat akuarium
2. Bentuk Instrumen, Instrumen, dan Pedoman Penskoran

Jenis/Teknik Penilaian		Bentuk Instrumen dan Instrumen
a. Sikap	Observasi	Terlampir
b. Pengetahuan	Tes tertulis	Terlampir
c. Keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat indikator alami • Membuat akuarium 	Terlampir

I. PEMBELAJARAN REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Jakarta, Januari 2017

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 107 Jakarta

Guru Mata Pelajaran

Drs. Kristian M Tambunan, S.Kom
NIP: 19641101 199009 1 001

Mentari Reza Apriliana
NRM: 3315133612

Lampiran 2. Lembar Kerja Aktivitas

MENGETAHUI PENGARUH TANAMAN KAYU APU TERHADAP pH LARUTAN DAN MEMBUAT INDIKATOR ALAMI

I. TUJUAN

Setelah melakukan aktivitas pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu untuk:

1. Mengklasifikasikan larutan asam dan basa berdasarkan karakteristik asam dan basa
2. Menyebutkan contoh asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari
3. Menjelaskan peranan larutan asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari
4. Menghitung pH asam atau basa yang diketahui konsentrasinya
5. Membedakan indikator alami dan indikator buatan
6. Menganalisis penggunaan konsep pH dalam kehidupan sehari-hari
7. Mengukur pH beberapa larutan dalam kehidupan sehari-hari dengan berbagai indikator
8. Membuktikan larutan asam dan basa dengan berbagai indikator
9. Membuat indikator alami menggunakan bahan alam

II. ALAT dan BAHAN

ALAT:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Pisau | 6. Batang pengaduk |
| 2. Saringan | 7. Pipet tetes |
| 3. Lumpang dan Alu | 8. pH meter |
| 4. Gelas kimia | 9. Kaca |
| 5. Gelas ukur | 10. Lem |

BAHAN:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. Tanaman Kayu Apu | 6. Air cuka |
| 2. HCl | 7. Belimbing wuluh |
| 3. NaOH | 8. Detergen |
| 4. Kol ungu | 9. Kapur sirih |
| 5. Air | |

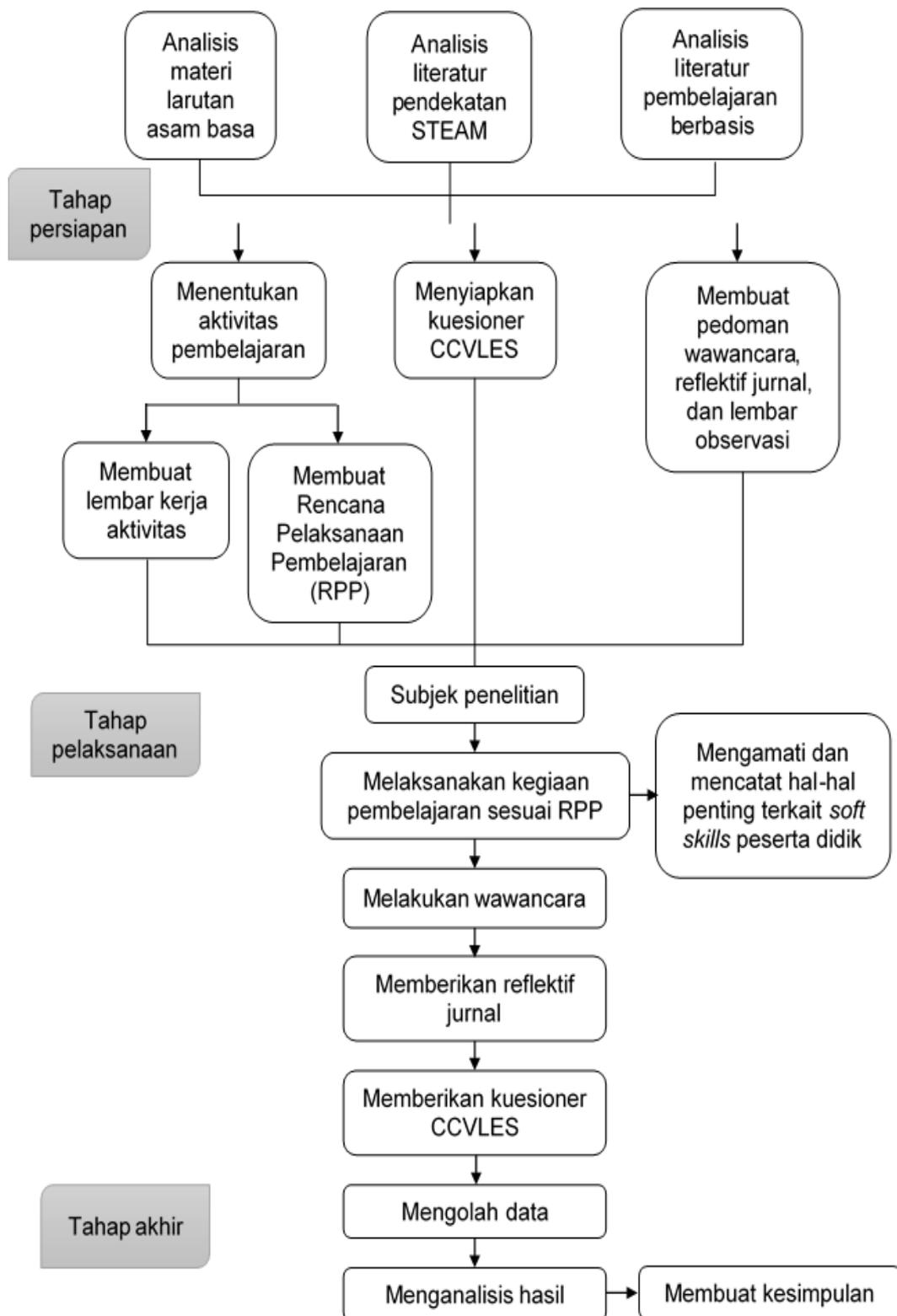
III. INSTRUKSI:

1. Rakitlah kaca-kaca yang telah disediakan menjadi akuarium
2. Aklimasikanlah tanaman yang telah disediakan
3. Buatlah larutan dengan berbagai macam pH dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disediakan
4. Buatlah indikator alami
5. Ujilah larutan yang memiliki berbagai macam pH dengan menggunakan indikator alami
6. Gunakanlah warna akhir pengujian indikator alami untuk menuliskan identitas kelompok
7. Masukkanlah tanaman Kayu Apu yang telah diaklimasi ke dalam larutan yang memiliki berbagai macam pH
8. Ukurlah pH larutan yang telah ditambahkan tanaman Kayu Apu dengan menggunakan pH meter
9. Ukurlah pH larutan yang telah ditambahkan tanaman Kayu Apu setiap harinya selama 6 hari berturut-turut
10. Buatlah tabel pengamatan untuk aktivitas yang dilaksanakan

V. PERTANYAAN

1. Ceritakan aktivitas yang telah Anda lakukan selama kegiatan!
2. Buatlah pemetaan tentang STEAM berdasarkan aktivitas yang telah Anda lakukan!
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan fitoremediasi! (*Science*)
4. Bagaimana cara Anda menyelesaikan pembuatan akuarium? Jelaskan secara rinci! (*Engineering*)
5. Apa yang Anda lakukan untuk menghias akuarium? (*Arts*)
6. Tuliskan perhitungan Anda untuk membuat larutan HCl dengan pH 3 dan larutan NaOH dengan pH 13! (*Mathematics*)
7. Apakah terjadi perubahan warna indikator sebelum dan setelah ditambahkan beberapa larutan yang memiliki pH berbeda? Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Sebutkan perubahan warna yang terjadi! (*Science*)
8. Bagaimana pengaruh penambahan tanaman kayu apu terhadap pH larutan setelah 7 hari? (*Science*)
9. Teknologi apa saja yang kalian gunakan dalam aktivitas yang telah Anda lakukan? (*Technology*)

Lampiran 3. Prosedur Penelitian



Lampiran 4. Indikator *Soft Skills*

INDIKATOR *SOFT SKILLS*

No.	<i>Soft Skills</i>	Indikator
1.	Empati Komunikasi (Kuesionerl CCVLES)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan kesempatan temannya untuk berbicara 2. Menghargai pendapat temannya 3. Membangun interaksi dengan temannya
2.	Kerja sama (Harsanto, 2007; Lungdren, 1994; Djamarah & Zain, 2014; Huda, 2011)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berperan aktif dalam kelompok 2. Membantu teman yang kesusahan 3. Mengutamakan musyawarah dalam mengambil keputusan kelompok 4. Tidak egois 5. Bekerja secara efektif
3.	Tanggung jawab (Kementrian Pendidikan Nasional, 2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerjakan tugas yang diberikan sesuai instruksi 2. Menggunakan alat dan bahan dengan baik dan benar 3. Bertanggung jawab atas pendapat atau perkataannya sendiri
4.	Dapat beradaptasi (Triling & Fadel, 2009)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyesuaikan diri di berbagai situasi dan kondisi 2. Menerima pujian dan kritik secara positif 3. Melaksanakan tugas dengan baik dalam berbagai situasi dan kondisi 4. Menerima setiap perbedaan yang ada (pendapat, tugas, dll)
5.	Kepemimpinan (Trilling & Fadel, 2009)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu mengevaluasi dan menyelesaikan masalah untuk mencapai tujuan 2. Memotivasi orang lain untuk mencapai tujuan 3. Menginspirasi orang lain dalam mencapai tujuan bersama 4. Menggunakan kekuasaan dengan jujur, beretika, dan penuh tanggung jawab

6.	Berpikir kreatif (Trilling & Fadel, 2009; Sani, 2013)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan ide-ide kreatif kepada teman-temannya dan menerima masukan dari teman-temannya 2. Menerapkan ide kreatif 3. Memecahkan suatu masalah dengan pengajuan ide
7.	Berpikir kritis (Ennis, 2011; Trilling & Fadel, 2009)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merumuskan dan menyampaikan pertanyaan 2. Menjawab pertanyaan dengan alasan yang logis 3. Mengumpulkan informasi dan menarik kesimpulan
8.	Jujur (Sinarwati, 2014; Kementerian Pendidikan Nasional, 2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan tugas sesuai dengan aturan yang berlaku 2. Tidak mencontek saat ujian atau mengerjakan tugas 3. Berbicara secara terbuka tentang pembelajaran yang dilakukan
9.	Peduli Lingkungan (Kementerian Pendidikan Nasional, 2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuang sampah pada tempatnya 2. Menjaga kebersihan lingkungan rumah maupun sekolah 3. Membersihkan lingkungan rumah maupun sekolah
10.	Kerja Keras (Kementerian Pendidikan Nasional, 2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerjakan tugas dengan sungguh-sungguh 2. Tidak putus asa 3. Menyelesaikan tugas tepat waktu 4. Mengerjakan tugas dengan teliti dan rapi
11.	Rasa Ingin Tahu (Kementerian Pendidikan Nasional, 2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan pertanyaan 2. Mencari informasi lebih dalam 3. Membaca dan mendiskusikan fenomena yang terjadi

Lampiran 5. Tabel Analisis Data

TABEL ANALISIS DATA *SOFT SKILLS* PESERTA DIDIK

NO	KATEGORI	KODING	SUMBER DATA	TANGGAL	NOMOR PESERTA DIDIK	DATA
1.	Kerja sama	Berperan aktif dalam kelompok	Reflektif jurnal	30 Januari 2017	2	Kelompok saya yaitu kelompok 5, bekerja sama dengan baik dalam membuat <i>powerpoint</i> , saling bergantian mengetik dan mencari materi.
2.		Berperan aktif dalam kelompok	Wawancara	1 Februari 2017	12	"Kelompok saya cukup enak karena semuanya kerja dan saat kerja kelompok datang semua."
3.		Saling membantu	Wawancara	30 Januari 2017	16	"Saya dan teman-teman melakukan pembagian tugas Bu. Peserta didik 20 bagian desain sama buat garis-garis gambarnya gitu. Lalu peserta didik 22 membantu mewarnai gambar dengan cat. Peserta didik 30 membantu mengerjakan soal. Lalu.. hmm.. peserta didik 27 membantu mewarnai dan saya membantu peserta didik 30 hmm.. bantu menjawab soal."
4.		Saling membantu	Observasi	16 Januari 2017	19	Pada saat mati listrik, membantu teman sekelompoknya memberi penerangan saat memeras parutan kol ungu untuk pembuatan indikator alami.

5.		Dapat bekerjasama dengan teman	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	21	Saya merasa lebih dapat bekerja sama dengan teman-teman karena dalam pembelajaran ini dituntut untuk membuat sebuah akuarium yang tiap kacanya harus disusun dengan benar agar tidak bocor.
6.		Dapat bekerjasama dengan teman	Reflektif jurnal	16 Januari 2017	2	Saya merasa lebih baik lagi dalam bekerja sama karena tugas yang diberikan merupakan tugas kelompok dan memerlukan kerja sama yang baik.
7.		Kekompakan	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	10	Sikap yang saya rasakan muncul adalah kekompakan yang sangat kuat dalam kelompok saat kami membuat akuarium sehingga seluruh anggota semuanya bekerja sama.
8.		Kekompakan	Wawancara	9 Januari 2017	25	"Saya dan teman-teman itu kompak, misalnya salah satu diantara kita kerja yang lainnya juga kerja, tidak hanya satu atau dua orang saja yang bekerja."
9.		Tidak egois	Wawancara	9 Januari 2017	13	"Saya dan teman-teman saling bekerja sama satu sama lain, terus hmm.. tidak egois satu sama lainnya, ya pokoknya kerjanya yang maksimal Bu."
10.		Bekerja efektif dengan teman sekelompok	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	31	Di kelompok saya menerapkan pembagian tugas, seperti ada yang menghias akuarium, mengerjakan lembar aktivitas, dan ada yang menghitung trayek pH.
11.		Bekerja efektif dengan teman sekelompok	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	25	Saya merasa sangat nyaman karena dapat berinteraksi antar sesama anggota kelompok, karena di kelompok saya sama-

						sama bekerja dan ada pembagian tugas, seperti ada yang menggambar, menaruh batu kecil warna-warni dan batu karang di dalam akuarium, serta mengisi lembar aktivitas siswa.
12.		Bekerja efektif dengan teman sekelompok	Wawancara	30 Januari 2017	16	“Saya dan teman-teman melakukan pembagian tugas Bu. Peserta didik 20 bagian desain sama buat garis-garis gambarnya gitu. Lalu peserta didik 22 membantu mewarnai gambar dengan cat. Peserta didik 30 membantu mengerjakan soal. Lalu.. hmm.. peserta didik 27 membantu mewarnai dan saya membantu peserta didik 30 hmm.. bantu menjawab soal.”
13.		Mengutamakan musyawarah dalam mengambil keputusan kelompok	Reflektif jurnal	30 Januari 2017	36	... Di dalam satu team tersebut terdapat pendapat dan pikiran yang berbeda-beda, lalu kami memilih pendapat yang terbaik diantara yang baik.
14.		Mengutamakan musyawarah dalam mengambil keputusan kelompok	Wawancara	30 Januari 2017	16	“Saya dan teman-teman diskusi terlebih dahulu Bu untuk menentukan gambar untuk hiasan akuarium.”

15.	Empati Komunikasi	Memberi kesempatan temannya berbicara	Reflektif jurnal	16 Januari 2017	26	Saya dan teman-teman saling berdiskusi dan saling bertukar pikiran tentang materi yang sedang dibahas.
16.		Memberi kesempatan temannya berbicara	Reflektif jurnal	16 Januari 2017	10	Komunikasi saya dengan teman-teman sangat baik karena kami melakukan diskusi di awal pembelajaran, sehingga kita dapat mengutarakan pendapat kita.
17.		Memberi kesempatan temannya berbicara	Wawancara	1 Februari 2017	34	"Kalau saya biasanya saling memberikan usul Bu. Hasil akhirnya kita putuskan dengan voting. Contohnya seperti kemarin saat memutuskan akan membuat PPT, mading, atau poster. Jadi kita voting siapa yang ingin membuat mading, siapa yang ingin membuat ppt dan siapa yang ingin membuat poster."
18.		Memberi kesempatan temannya berbicara	Wawancara	1 Februari 2017	19	"Saya diskusi terlebih dahulu ingin membuat apa. Teman-teman saya saling menyampaikan pendapat menghiasnya bagaimana dan menggunakan apa saja."
19.		Menghargai pendapat teman sekelompok	Reflektif jurnal	30 Januari 2017	36	Sikap yang berkembang yaitu sikap saling menghargai, kekompakan, dan lain-lain karena kita dituntut untuk menjadi satu team. Di dalam satu <i>team</i> tersebut terdapat pendapat dan pikiran yang berbeda-beda, lalu kami memilih pendapat yang terbaik diantara yang baik.
20.		Menghargai pendapat teman sekelompok	Reflektif jurnal	30 Januari 2017	25	... Saya juga dapat menghargai pendapat orang lain seperti saat mempresentasikan hasil laporan pengamatan setiap kelompok

						diberikan kesempatan untuk bertanya/memberi saran pada kelompok yang mempresentasikannya.
21.		Menghargai pendapat teman sekelompok	Wawancara	1 Februari 2017	22	“Kalau ada perbedaan pendapat, ya saya saling menghargai dan mengambil jalur tengahnya Bu. Biasanya kami melalui voting.”
22.		Membangun hubungan dan interaksi dengan temannya	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	19	... dapat berinteraksi dengan baik karena semua dapat bekerja sama dengan baik dan bisa saling memberikan saran.
23.		Membangun hubungan dan interaksi dengan temannya	Reflektif jurnal	30 Januari 2017	20	Saya dan teman-teman saling bertukar pendapat untuk mengerjakan tugas bersama.
24.		Berbicara dengan jelas	Observasi	30 Januari 2017	7	Berbicara dengan jelas dan menggunakan bahasa yang cukup bagus.
25.		Berbicara sesuai konteks pembicaraan	Observer	30 Januari 2017	29	Berbicara sesuai konteks pembicaraan, seperti menyebutkan contoh-contoh indikator alami, teori-teori asam basa, dan membicarakan kesetimbangan air dalam larutan.
26.	Berpikir kritis	Merumuskan dan menyampaikan pertanyaan	Observasi	16 Januari 2017	6	Bertanya kenapa kol yang digunakan dapat memiliki warna ungu?
27.		Merumuskan dan	Observasi	23 Januari 2017	34	Bertanya ketika PP dimasukkan ke dalam larutan B, mengapa tidak berwarna?

		menyampaikan pertanyaan				
28.		Merumuskan dan menyampaikan pertanyaan	Observasi	30 Januari 2017	32	Bertanya kenapa tanaman kayu apu di larutan dengan pH 9 mampu mengubah pH larutan padahal tanaman tersebut sudah mati?
29.		Menyampaikan pendapat atau ide	Reflektif jurnal	16 Januari 2017	31	... Kami juga saling berdiskusi atau mengutarakan pendapat dalam menyelesaikan praktik kimia dan menjawab soal-soal kimia tentang larutan asam basa.
30.		Menjawab pertanyaan dengan alasan yang logis	Lembar kerja aktivitas	23 Januari 2017	32	Tanaman kayu apu memiliki pengaruh terhadap pH larutan yang telah dibuat. Tanaman kayu apu dapat membuat larutan menjadi lebih netral dari sebelumnya. Jika larutan asam, maka pH larutannya setelah ditambahkan tanaman kayu apu akan semakin bertambah mendekati netral. Jika larutan basa, maka pH larutannya akan semakin menurun mendekati netral.
31.		Menjawab pertanyaan dengan alasan yang logis	Observasi	30 Januari 2017	32	Menjawab pertanyaan pH pada larutan yang dibuat dari detergen di hari terakhir dapat naik karena dipengaruhi oleh hiasan akuarium.
32.		Menjawab pertanyaan dengan alasan yang logis	Observasi	30 Januari 2017	27	Menjawab pertanyaan pH larutan tetap dapat berubah walaupun tanaman sudah mati karena lingkungan dapat mempengaruhi perubahan pH walaupun tanamannya sudah mati, seperti adanya hujan.

33.		Menganalisis masalah	Reflektif jurnal	16 Januari 2017	2	Saya dan teman-teman berpikir bagaimana cara untuk menyelesaikan suatu masalah dan saling bekerja sama saat pengukuran pH larutan dan menjawab soal-soal.
34.	Peduli Lingkungan	Berupaya mencegah kerusakan lingkungan	Wawancara	26 April 2017	15	“Menurut saya berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Misalnya saat kita mencuci nanti akan menghasilkan limbah detergen. Limbah detergen bersifat basa Bu, berdasarkan percobaan kemarin kita tahu kalau larutan yang kita buat dengan detergen dapat membuat tanaman mati Bu. Kalau limbah cucian nanti mengalir ke rawa-rawa, hal tersebut dapat menyebabkan hewan-hewan atau tanaman yang berada di rawa tersebut mati. Jadi, limbah detergen sebaiknya tidak dibuang ke rawa-rawa Bu.”
35.		Peserta diidik mengetahui manfaat dan bahaya kimia	Wawancara	26 April 2017	4	“Adanya pembelajaran kemarin saya jadi tahu contoh asam itu ada cuka, belimbing wuluh, dan HCl. Kalau basa itu contohnya kapur, detergen, dan NaOH Bu. Terus kalau bahayanya kimia terlalu basa itu dapat berbahaya, seperti kemarin dapat membuat tumbuhan mati.”
36.	Kerja keras	Menyelesaikan tugas dengan baik dan tepat waktu	Refektif jurnal	16 Januari 2017	20	Saya dan teman-teman sekelompok membagi tugas setiap anggota agar tugas yang didapatkan menjadi rapih dan cepat diselesaikan.
37.		Tidak putus asa	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	21	Kendala yang saya rasakan yaitu saat akuarium bocor. Saya dan teman-teman

						berusaha mengatasinya dengan terus menambal dengan lem. Akan tetapi terus bocor, maka ditambal lagi dengan isolasi.
38.		Hati-hati saat bekerja	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	5	Sikap yang saya rasakan muncul yaitu ketelitian dan berhati-hati dalam bekerja sama untuk membuat akuarium.
39.		Hati-hati saat bekerja	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	32	Saya merasa sikap yang muncul pada pembelajaran kimia hari ini yaitu berhati-hati karena dalam pembuatan akuarium perlu berhati-hati agar kaca tidak pecah.
40.		Teliti	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	32	Saya merasa sikap yang muncul yaitu teliti karena dalam pembuatan akuarium harus memiliki posisi kaca yang sesuai pada tempatnya.
41.	Keterampilan beradaptasi	Merasa nyaman dengan teman kelompok	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	13	Saya merasa sangat nyaman dengan teman sekelompok saya karena dapat bekerjasama dengan baik, membagi tugas kepada anggota-anggota dan bisa kompak buat melakukan tugas yang diberikan.
42.		Merasa nyaman dengan teman kelompok	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	4	Saya merasa nyaman dengan kelompok saya karena teman saya dapat membagi tugasnya dengan baik dan menyalurkan ide-ide mereka saat menghias akuarium.
43.		Merasa nyaman dengan teman kelompok	Wawancara	18 Januari 2017	32	"Saya nyaman Bu dengan teman-teman sekelompok karena kalau diberikan tugas, mereka langsung mengerjakannya."
44.		Menerima pujian dan kritik secara positif	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	2	"Menurut saya kelompok yang sudah ditentukan sudah pas dan sangat nyaman

						karena kita dapat berinteraksi dengan baik dan saling memberi masukan.”
45.		Menerima pujian dan kritik secara positif	Observasi	30 Januari 2017	24	Menerima kritik guru saat dikoreksi bahwa asam tidak memiliki rasa yang pahit.
46.		Melaksanakan tugas dengan baik dalam berbagai kondisi	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	21	Saya merasa nyaman karena dalam kelompok dapat berinteraksi dengan baik. Pembagian pekerjaannya seimbang walaupun banyak kendalanya, tetapi masih dapat terselesaikan.
47.		Melaksanakan tugas dengan baik dalam berbagai kondisi	Wawancara	30 Januari 2017	10	“Kalau saya langsung ditentukan gitu Bu. Masalahnya yang lain tidak memiliki ide, jadi saya langsung menentukan gitu. Tetapi saya juga meminta persetujuan teman.”
48.		Menyesuaikan diri	Observasi	23 Januari 2017	36	Peserta didik baru mampu beradaptasi dan menyesuaikan diri terhadap teman-teman sekelompoknya.
49.	Tanggung jawab	Mengerjakan tugas yang telah diberikan	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	13	Sikap saya menjadi lebih bertanggung jawab agar hasil yang kita kerjakan menjadi maksimal.
50.		Mengerjakan tugas yang telah diberikan	Reflektif jurnal	30 Januari 2017	32	Pada pembelajaran ini saya harus bertanggung jawab dalam berbagai tugas yang diberikan.
51.		Mengerjakan tugas yang telah diberikan	Reflektif jurnal	30 Januari 2017	19	Saya merasa lebih bertanggung jawab, karena selama kegiatan kelompok kita membagi setiap tugas kepada masing-masing orang dan itu menjadi tanggung jawab terhadap masing-masing orang di kelompok kita.

52.		Mengerjakan tugas yang telah diberikan	Wawancara	18 Januari 2017	32	“Saya dan teman-teman juga mengerjakan tugasnya sampai selesai dan sesuai harapan Bu hasilnya.”
53.		Menggunakan alat dengan baik dan benar	Wawancara	1 Februari 2017	12	“Meja kelompok saya sangat berantakan Bu. Tetapi, dirapihkan Bu. Saya dan teman-teman merapihkan bersama-sama, ada yang mencuci alatnya dan ada yang membersihkan mejanya.”
54.		Menggunakan alat dengan baik dan benar	Observasi	16 Januari 2017	6	Peserta didik membersihkan meja dan membuang hasil parutan kol ungu sehingga meja kembali bersih.
55.		Menggunakan alat dengan baik dan benar	Observasi	23 Januari 2017	2	Bertanggung jawab terhadap kebersihan meja kerja kelompoknya.
56.	Berpikir kreatif	Menyampaikan ide kreatif	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	31	Menurut saya, kegiatan pembelajaran kimia hari ini sangat menarik karena dalam pembelajaran ini kita bisa mengeluarkan ide dan pendapat kita untuk menghias akuarium dengan bentuk yang semenarik mungkin.
57.		Menyampaikan ide kreatif	Observasi	16 Januari 2017	6	Mengemukakan ide dengan mengatakan hasil saringannya ditambahkan air saja supaya lebih banyak.
58.		Menyampaikan ide kreatif	Observasi	23 Januari 2017	27	Menyampaikan ide kepada teman sekelompoknya untuk membuat akar-akar saat menghias akuarium.
59.		Menyampaikan ide kreatif	Observasi	23 Januari 2017	7	Mengemukakan ide untuk menggambar daun saat menghias akuarium.

60.		Menyampaikan ide kreatif	Lembar kerja aktivitas	23 Januari 2017	19	Membuat <i>background</i> untuk akuarium menggunakan kertas karton dan pensil warna, di dalam akuarium diberi batu hias. Bagian kanan dan kiri akuarium digambar dengan menggunakan cat air.
61.		Menerapkan ide kreatif	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	27	Kegiatan hari ini sangat menyenangkan karena saya dapat menghias akuarium dengan kreasi saya. Saya melukis akuarium dengan cat akrilik serta menambahkan hiasan-hiasan seperti batu karang.
62.		Menerapkan ide kreatif	Reflektif jurnal	30 Januari 2017	32	Saya dapat lebih berpikir kreatif untuk dapat menghias akuarium dan membuat <i>powerpoint</i> lebih menarik.
63.		Menerapkan ide kreatif	Wawancara	30 Januari 2017	30	"Kemarin saya menggambar ikan.. ikan nemo dan rumput-rumput laut pakai cat air."
64.		Menerapkan ide kreatif	Wawancara	1 Februari 2017	21	"Saya awalnya hanya ingin menggunakan karton. Tetapi, kalau hanya itu kurang bagus. Jadi dilukis lagi, kita buat gambar abstrak."
65.	Kepemimpinan	Menyelesaikan masalah untuk mencapai tujuan	Wawancara	30 Januari 2017	10	Kalau saya langsung ditentukan gitu Bu. Masalahnya yang lain tidak memiliki ide, jadi saya langsung menentukan gitu untuk membuat hiasan akuarium. Tetapi saya juga meminta persetujuan teman.
66.		Memotivasi orang lain untuk mencapai tujuan	Observasi	9 Januari 2017	2	Mengarahkan teman-temannya untuk membagi tugas.
67.		Memotivasi orang lain untuk mencapai tujuan	Observasi	16 Januari 2017	33	Memulai mengajak teman-teman sekelompoknya untuk berdiskusi.

68.		Menginspirasi orang lain untuk mencapai tujuan	Observasi	30 Januari 2017	25	Memimpin presentasi dengan menggunakan bahasa yang jelas dan lantang.
69.	Rasa ingin tahu	Menyampaikan pertanyaan	Observasi	30 Januari 2017	32	Bertanya kenapa tanaman kayu apu di larutan dengan pH 9 mampu mengubah pH larutan padahal tanaman tersebut sudah mati?
70.		Menyampaikan pertanyaan	Observasi	30 Januari 2017	20	Bertanya bagaimana caranya tanaman kayu apu dapat membuat pH larutan berubah dari hari ke hari?
71.		Mencari informasi lebih dalam	Observasi	9 Januari 2017	22	Peserta didik mencari informasi tentang fitoremediasi
72.		Mencari informasi lebih dalam	Observasi	9 Januari 2017	5	Peserta didik mencari informasi tentang hujan asam dan akibat yang ditimbulkan dari hujan asam
73.	Jujur	Mengemukakan rasa senang/tidak senang terhadap pelajaran	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	17	Pembelajaran hari ini membuat saya senang, tetapi ada sesuatu yang membuat saya bosan. Saya senang karena hari ini bisa praktik karena saya lebih suka bergerak dibandingkan hanya duduk diam dan memperhatikan. Dan yang membuat saya bosan adalah hari ini hanya belajar teori, saya lebih suka menghitung dibandingkan teori.
74.		Mengemukakan rasa senang/tidak senang	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	28	Saya merasa sedikit senang karena pembelajaran kimia hari ini tidak membosankan dan cukup seru.

		terhadap pelajaran				
75.		Mengemukakan rasa senang/tidak senang terhadap pelajaran	Reflektif jurnal	16 Januari 2017	18	Menurut saya, pembelajaran hari ini sangat menyenangkan walaupun terkadang membingungkan.
76.		Mengemukakan rasa senang/tidak senang terhadap pelajaran	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	1	Menurut saya kegiatan pembelajaran hari ini sedikit membosankan karena saya tidak cukup baik dalam menghias akuarium.
77.		Mengemukakan rasa senang/tidak senang terhadap pelajaran	Wawancara	30 Januari 2017	16	“Sebenarnya menarik, tetapi kalau misalnya saat ulangan nantinya lebih banyak teori-teori yang ditanyakan di dalam soal masih bingung Bu.”

TABEL ANALISIS DATA TANGGAPAN PESERTA DIDIK TENTANG STEAM

NO	KODING	SUMBER DATA	TANGGAL	NOMOR PESERTA DIDIK	DATA
1.	Menyenangkan	Reflektif jurnal	9 Januari 2017	20	“Yang saya rasakan adalah senang. Pembelajarannya menarik dan seru, karena hari ini kami melakukan kerja kelompok dan dalam membuat akuarium dengan kerja sama dalam pembuatannya.”
2.		Reflektif jurnal	9 Januari 2017	27	“Saya merasa senang karena kita dapat melakukan percobaan yaitu membuat akuarium sendiri dengan kaca-kaca yang disusun.”
3.		Reflektif jurnal	16 Januari 2017	2	Menurut saya, kegiatan pembelajaran kimia pada hari ini sangat menarik, seru, dan menyenangkan. Karena kita diajarkan tentang indikator asam basa melalui praktik menggunakan kol ungu
4.		Reflektif jurnal	23 Januari 2017	30	Menurut saya, kegiatan pembelajaran pengujian larutan asam basa dengan indikator buatan sangat mengasyikan, saya sangat senang ketika indikator diteteskan dan berubah menjadi warna-warna yang menarik
5.		Reflektif jurnal	23 Januari 2017	7	Dalam menghias akuarium, menurut saya itu menyenangkan. Karena itu membuat saya menjadi tidak terlalu penat dengan materi-materi
6.		Reflektif jurnal	23 Januari 2017	11	Menurut saya, proses pengujian larutan asam basa dengan indikator pada hari ini sangat menyenangkan dan banyak manfaatnya, karena saya lebih banyak tahu tentang asam basa jika dicampurkan dengan indikator dan menghasilkan warna-warna yang menarik dan menambah keterampilan dalam menghias akuarium

7.		Reflektif jurnal	30 Januari 2017	10	Pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM sangat menyenangkan karena saya dapat meningkatkan pengetahuan dengan belajar kelompok karena pembelajaran menjadi lebih mudah dan cepat. Selaian itu saya juga dapat belajar cara membuat akuarium, menghitung pH, dan menghias akuarium
8.	Menarik	Reflektif Jurnal	9 Januari 2017	24	"Saya merasa kegiatan pembelajaran kimia hari ini sangat menarik, karena saya jarang melakukan kegiatan praktikum langsung seperti ini. Berbeda dari biasanya yang hanya diberikan materi-materi yang membosankan."
9.		Reflektif jurnal	23 Januari 2017	33	Kegiatan hari ini sangat menarik karena kita dapat menghias akuarium sekreatif yang kita bisa dan kita dapat mengetahui indikator alami dan buatan dari asam basa
10.		Reflektif jurnal	23 Januari 2017	31	Menurut saya, kegiatan pembelajaran kimia hari ini sangat menarik karena dalam pembelajaran ini kita dapat mengeluarkan ide dan pendapat kita untuk menghias akuarium dengan bentuk yang semenarik mungkin.
11.		Wawancara	9 Januari 2017	13	"Kegiatan pembelajarannya menarik Bu karena kita belajar tidak hanya baca buku atau diterangkan saja. Tetapi kita juga mempraktikkan jadi lebih mudah untuk mengerti pelajaran."
12.		Wawancara	1 Februari 2017	20	"Bagus dan menarik juga, karena kita diajarkan hal-hal baru melalui praktik jadi kita dapat langsung mencoba."
13.	Mengasyikkan	Reflektif jurnal	16 Januari 2017	32	Pembelajaran hari ini sangat menarik dan mengasyikkan, karena hari ini belajar bagaimana cara membuat indikator dengan menggunakan kol ungu dan dapat melihat perubahan warna yang terjadi pada indikator setelah diberi larutan asam atau basa

14.	Seru	Reflektif jurnal	16 Januari 2017	9	Pembelajaran kali ini sangat seru dan menyenangkan karena kita dapat membuat indikator alami dan membuat larutan dengan pH tertentu
15.		Reflektif jurnal	23 Januari 2017	20	Pembelajaran hari ini seru, menarik, serta unik karena selain belajar, kita diajarkan secara langsung dengan alat peraga dan kita diajak untuk menghias akuarium yang telah kita buat
16.		Reflektif jurnal	23 Januari 2017	24	Kegiatan pembelajaran hari ini cukup seru karena kita tidak hanya diberikan teori, tetapi kita langsung mempraktikkan dan saat menghias akuarium sangat menyenangkan karena kita secara langsung dapat berkarya
17.		Wawancara	1 Februari 2017	34	"Kalau menurut saya, seru Bu! Karena tidak hanya belajar teori, tetapi juga ada praktiknya. Kita menghias akuarium dan tiap harinya mengukur pH larutan jadi seru Bu."
18.	Meningkatkan kreatifitas peserta didik	Reflektif jurnal	23 Januari 2017	13	Belajarnya menarik, tidak bosan, lebih cepat mengerti. Belajarnya jadi seru dan dapat mengaktifkan kembali kreativitas peserta didik di 107.

Lampiran 6. Lembar Observasi

LEMBAR OBSERVASI

Observer 1

Nama Kelompok : 1, 3, 5

Hari/Tanggal : Senin, 16 Januari 2017

Petunjuk Instrumen :

1. Berikut ini adalah beberapa hal yang dapat diamati untuk menggambarkan proses pembelajaran menggunakan STEAM dan untuk menggambarkan keadaan peserta didik selama proses pembelajaran.
2. Isilah dengan keadaan yang sebenarnya terjadi di dalam kelas.
3. Berikanlah keterangan dengan jelas dan rinci tentang hasil pengamatan yang dilakukan.

Hal yang Diamati	Keterangan
Integrasi Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) dalam proses pembelajaran	S → membuat indikator alami. T → menggunakan HP dlm pembelajaran. E → cara ² membuat indikator alami. M → perhitungan dalam pembuatan pH. A → menggunakan warna hasil indikator untuk menghias akuarium.

Soft Skills yang Muncul	
14, lebih ingin tahu tentang suatu permasalahan & mencari jawaban dgn melakukan browsing.	Berpikir kritis (29) & Komunikasi (29,11) ↳ Menjawab pertanyaan terkait teori " asam basa. ↳ — " — " — " — asam & basa menurut lawry.
Kel. 3 & 5 → Antusias saat pembuatan indikator alami.	Tanggung Jawab ↳ Sebagian besar siswa bertanggung jawab dgn mengerjakan PR yg diberikan oleh guru.
14, 11 → lebih banyak bertanya saat pembuatan indikator alami.	9) Tanggung jawab. Mengerjakan tugas yg diberikan sesuai instruksi.
Kelompok 3 bertanya apakah tanaman itu fungsinya utk menetralkan larutan yg asam?	Berpikir Kritis (31) (32) - Bertanya mengapa nilai a itu satu? - Menjawab pertanyaan di papan tulis. 9 → menjawab contoh ↓ indikator alami.
	5, 32, 34, 29 <u>Kerjasama</u> → saling berdiskusi & bekerja sama untuk menyelesaikan masalah. Kelompok 1, 3, 5 → Mampu berinteraksi dgn baik dlm kelompoknya.
	26 → menjawab pertanyaan temannya.
	14 → menggunakan handphone untuk mencari informasi.
	9, 14 → berpikir kritis - Bertanya to kalau membuat indikator apakah hanya dgn diparuh?
	33 → memulai mengajak teman-teman sekelompok untuk diskusi.
	Kelompok 3, 5 menggunakan Hp utk mencari informasi.
	Kelompok 3 → mencari informasi mengenai Perubahan warna pada indikator.
	11, memberikan perintah ke temannya untuk browsing.
	2 → menyampaikan ide & pendapat kepada teman kelompoknya.

Lampiran 7. Lembar Observasi *Project Based Learning*

Lembar Observasi Penerapan *Project Based Learning*

Nama Observer: Cinthia Fatmah

Hari/Tanggal : Senin, 9 Januari 2017

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Kesesuaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
Memberikan Pertanyaan Esensial	Guru bertanya: 1. Apa saja contoh asam basa yang ada di kehidupan sehari-hari? 2. Peristiwa apakah yang kalian ketahui mengenai asam basa dalam kehidupan sehari-hari? 3. Apa dampak negatif asam basa terhadap lingkungan?	✓		
Membuat Perencanaan Proyek	1. Guru membagi kelompok 2. Peserta didik dan guru mendiskusikan tentang aktivitas yang akan dilakukan untuk menghasilkan proyek dengan menggunakan integrasi STEAM 3. Peserta didik mencari informasi tentang proyek yang akan dilaksanakan 4. Peserta didik diberikan lembar kerja aktivitas	✓		
Menyusun Jadwal Proyek	Peserta didik berdiskusi tentang jadwal penyelesaian proyek	✓		
Memonitor Peserta Didik dan	Guru memonitor aktivitas yang dilakukan peserta didik:	✓		

Perkembangan Proyek	<ol style="list-style-type: none">1. Membuat akuarium dari alat dan bahan yang telah disediakan2. Mengerjakan lembar kerja aktivitas3. Berdiskusi tentang asam basa4. Melakukan aklimasi tanaman			
Menilai/ Menguji Hasil	Peserta didik menguji kebocoran akuarium yang telah dibuat	✓		
Mengevaluasi Pengalaman	Peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas pembelajaran yang telah dilakukan dengan mengisi lembar reflektif jurnal	✓		

Lampiran 8. Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

No	Dimensi	Indikator	Pertanyaan
1.	Kerjasama	Sejauh mana peserta didik dapat bekerja dengan teman sekelompoknya secara bersama-sama untuk menyelesaikan tugas yang diberikan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selama proses pembelajaran, apakah kamu dapat bekerja sama dengan teman-teman sekelompok? 2. Apakah terdapat pembagian tugas di kelompokmu dalam setiap aktivitas pembelajaran yang dilakukan?
2.	Empati Komunikasi	Sejauh mana peserta didik menghargai pendapat teman-teman di dalam kelompoknya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah terdapat perbedaan pendapat di dalam kelompokmu? Bagaimana cara kamu untuk mengatasi perbedaan pendapat tersebut?
3.	Peduli Lingkungan	Sejauh mana peserta didik berupaya untuk mencegah kerusakan lingkungan setelah mengikuti kegiatan pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kamu merasa pembelajaran yang telah dilakukan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari? Apakah bahaya dan manfaat yang kamu dapatkan setelah mengikuti pembelajaran ini yang berhubungan dengan lingkungan?
4.	Kerja keras	Sejauh mana peserta didik berusaha sungguh-sungguh untuk dapat menyelesaikan proyek dengan baik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kendala apa yang kamu rasakan selama mengerjakan proyek? Bagaimana kamu mengatasi kendala tersebut?
5.	Keterampilan beradaptasi	Sejauh mana peserta didik dapat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pendapatmu tentang

		beradaptasi dengan teman sekelompoknya	kelompok kerja yang telah ditentukan? 2. Apakah kamu merasa nyaman bekerja untuk menyelesaikan proyek dengan teman-teman kelompok yang telah ditentukan?
6.	Tanggung jawab	Sejauh mana peserta didik dapat bertanggungjawabkan setiap kegiatan yang dilakukannya dan melakukan setiap kegiatan sesuai dengan instruksi	1. Bagaimana kamu menjalankan pembagian tugas yang diberikan kepadamu?
7.	Berpikir kreatif	Sejauh mana peserta didik dapat membuat ide-ide kreatif dan menerapkannya dalam menyelesaikan proyek yang diberikan	1. Bagaimana caramu dan teman-teman sekelompokmu untuk menghias akuarium?
8.	Kepemimpinan	Sejauh mana peserta didik dapat memimpin kelompoknya untuk menyelesaikan proyek yang diberikan	1. Apakah kamu dapat mengajak teman-temanmu untuk melakukan diskusi?
9.	Rasa Ingin Tahu	Sejauh mana peserta didik ingin mengetahui suatu informasi lebih dalam	1. Mengapa kamu memberikan pertanyaan seperti itu saat teman mu melakukan presentasi?
10	Jujur	Sejauh mana peserta didik dapat mengungkapkan perasaannya secara terbuka	1. Bagaimana tanggapan kamu tentang pembelajaran STEAM yang dilakukan? 2. Apa perasaanmu tentang pembelajaran STEAM?

Lampiran 9. Transkrip Wawancara

Transkrip Wawancara Peserta Didik

Nama : Peserta Didik 32
Tanggal : Rabu 18 Januari
Tempat : Laboratorium IPA

- Peneliti : “Bagaimana tanggapan kamu, tentang kelompok kerja yang telah ditentukan?”
- Peserta Didik : “Kelompok kerjanya kompak, mudah diajak kerja sama, semuanya juga kalau diberi tugas mengerjakannya Bu.”
- Peneliti : “Apakah kamu nyaman bekerja dengan mereka? Mengapa?”
- Peserta Didik : “Nyaman Bu, semuanya dapat bekerja sama dengan baik. Saya nyaman dengan mereka karena kalau diberi tugas langsung mengerjakan Bu.”
- Peneliti : “Di kelompok kamu, ada pembagian tugasnya tidak?”
- Peserta Didik : “Ada Bu, seperti kemarin ada yang memarut kol ungu dan ada yang mengerjakan lembar kerjanya Bu.”
- Peneliti : “Apakah kalian dapat bertanggung jawab dengan tugas yang diberikan?”
- Peserta Didik : “Tanggung jawab Bu, dikerjakan sampai selesai. Hasilnya juga sesuai dengan harapan Bu.”

- Nama** : Peserta Didik 10
: Peserta Didik 30
: Peserta Didik 16
- Tanggal** : **Senin 30 Januari 2017**
- Tempat** : **Ruang kelas**
- Peneliti : “Kemarin kalian telah menghias akuarium, bagaimana cara kamu menentukan hiasan yang akan dibuat?”
- Peserta Didik 30: “*Searching* di internet untuk mencari gambarnya Bu.”
- Peneliti : “Kemarin apa yang kalian buat?”
- Peserta Didik 30: “Di lukis pakai cat air. Gambarnya, gambar ikan.. ikan.. ikan nemo terus sama rumput-rumput laut.”
- Peneliti : “Bagaimana kelompok kalian menentukan gambar tersebut?”
- Peserta Didik 16: “Kita diskusi terlebih dahulu Bu, lalu menentukan gambarnya yang mana. Kita buka *google* untuk cari inspirasi gitu. Setelah ketemu yang sesuai kita buat desain dan kita warnai pakai cat”
- Peneliti : “Apakah dikelompok kamu terdapat pembagian tugas?”
- Peserta Didik 16: “Ada bu. Peserta didik 20 bagian desain dan buat garis-garis gambarnya gitu. Lalu peserta didik 22 membantu mewarnai gambar dengan cat. Peserta didik 30 membantu mengerjakan soal. Lalu.. hmm.. Peserta didik 27 membantu mewarnai dan saya membantu peserta didik 30 hmm.. menjawab soal.”
- Peneliti : “Kalau peserta didik 10, bagaimana kamu dan teman-teman menentukan hiasan akuarium? Ditentukan bersama-sama atau bagaimana?”
- Peserta Didik 10: “Kalau saya langsung ditentukan gitu Bu. Masalahnya yang lain tidak memiliki ide, jadi saya langsung menentukan gambarnya. Lalu saya meminta persetujuan teman.”
- Peneliti : “Bagaimana dengan pembagian tugasnya?”
- Peserta Didik 10: “Pembagian tugasnya itu, peserta didik 19 menggambar. Saya dan peserta didik 25 mewarnai gambarnya. Setelah itu hmm.. peserta didik 6 dan 24 mengerjakan lembar kerja aktivitasnya. Sedangkan peserta didik 35 membantu mewarnai bagian luar akuariumnya.”
- Peneliti : “Apakah kalian merasa nyaman berada di kelompok kalian?”
- Peserta Didik 30: “Hmm.. Merasa kurang nyaman Bu dengan beberapa teman. Karena ada yang kurang membantu saat mengerjakan lembar kerja. Misalnya saya sedang mengerjakan lembar kerja Bu, lalu saya bertanya ini bagaimana tentang materi asam

biasanya bu. Benar atau tidak? Tetapi dia menjawab tidak tahu. Seharusnya dia lebih mendengarkan ibu saat ibu sedang menjelaskan, karena saya sedang mengerjakan lembar kerja aktivitasnya untuk menjawab soal-soal.”

- Peserta Didik 16: “Kurang nyaman. Karena ada yang kurang tanggung jawab tidak membawa alat-alatnya. Terus juga ya itu Bu.. Seharusnya ada salah satu yang mendengarkan untuk mewakili, tetapi tidak ada yang mendengarkan. Jadi saat menjawab pertanyaannya ada yang bingung.”
- Peserta Didik 10: “Kalau saya juga kurang nyaman Bu. Karena saat menghias akuarium saya bertanya, akuariumnya akan dihias seperti apa? Tetapi teman-teman menjawab tidak tahu, jadi seperti tidak membantu memikirkan hiasan akuariumnya.”
- Peneliti : “Dari masalah itu, bagaimana kamu mengatasinya?”
- Peserta Didik10 : “Kalau saya ya mengatasinya dengan mikir sendiri Bu. Setelah itu saya membagi-bagi tugas ke teman-teman Bu.”
- Peserta Didik 16: “Saat mengerjakan lembar kerja kan tidak ada yang mendengarkan, jadi saya bertanya ke kelompok lain kalau ada yang kurang saya paham dari yang ibu jelaskan.”
- Peneliti : “Apakah kalian mengalami kendala lain?”
- Peserta Didik 16: “Pada saat membuat akuarium, kita merasa kesulitan. Karena menyusun kacanya ada yang salah, harusnya ukurannya sama, tetapi ada yang tinggi sebelah. Lalu lemnya juga kurang merekat, jadi masih ada yang bocor-bocor. Kita berusaha mengatasinya dengan menambal bagian yang bocor itu dengan lem”
- Peneliti : “Pada saat diskusi, apakah kalian saling menyampaikan pendapat?”
- Peserta Didik 30: “Iya, saling menyampaikan pendapat. Terkadang juga ada perbedaan pendapat. Kalau sudah seperti itu kita *searching* di internet. Kalau belum yakin, bertanya kepada teman atau kepada Ibu”
- Peneliti : “Menurut kalian, bagaimana pembelajaran yang telah kita lakukan?”
- Peserta Didik 16: “Sebenarnya menarik, tetapi kalau misalnya ulangan nantinya lebih banyak teori-teori masih bingung Bu.”
- Peserta Didik 10: “Menurut saya pembelajarannya asik, terus hmmm.. ya asik. Karena kita lebih banyak praktik, biasanya kita lebih banyak teori.”

Lampiran 10. Reflektif Jurnal Peserta Didik

Nama :

Hari/Tanggal :

1. Tulislah jawaban Anda pada kolom yang telah disediakan
2. Tulislah jawaban Anda dengan bahasa sendiri dan tanpa intervensi

Apa yang Anda rasakan selama kegiatan pembelajaran kimia hari ini? Mengapa Anda merasa demikian?

Sikap apa yang Anda rasakan muncul dan berkembang saat pembelajaran kimia hari ini? Jelaskan!

Jelaskan secara rinci bagaimana pendapatmu tentang pembelajaran hari ini?

Jelaskan secara rinci bagaimana komunikasi antar anggota kelompok untuk menyelesaikan pembelajaran hari ini?

Manfaat apa yang Anda rasakan pada pembelajaran hari ini? Mengapa demikian?

Bagaimana pendapatmu tentang kegiatan pembelajaran hari ini dalam proses pengujian larutan asam basa dengan indikator alami dan dalam aktivitas menghias akuarium? Berikan alasannya!

Bagaimana pendapat Anda tentang kelompok kerja yang telah ditentukan? Apakah Anda merasa nyaman dan dapat berinteraksi dengan baik antar sesama anggota kelompok? Berikan alasannya!

Kendala apa yang Anda rasakan pada pembelajaran kimia hari ini?
Bagaimana cara Anda dan teman-teman sekelompok mengatasi kendala tersebut?

Sebutkan dan jelaskan sikap apa saja yang Anda rasakan berkembang setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEAM?

Bagaimana kelompok Anda dalam menyelesaikan mading/poster/*power point* untuk melakukan presentasi?

Kesimpulan apa yang Anda dapatkan pada pembelajaran asam basa?

REFLEKTIF JURNAL

Peserta Didik 4

Nama :
 Tanggal : 16 Januari 2017.
 Petunjuk :

1. Tulislah jawaban Anda pada kolom yang telah disediakan
2. Tulislah jawaban Anda dengan bahasa sendiri dan tanpa intervensi

Jelaskan secara rinci bagaimana pendapatmu tentang pembelajaran hari ini?

Pembelajaran hari ini, sangat bermanfaat bagi saya karena dari pembelajaran ini saya dapat mengetahui bahwa asam dan basa mempunyai indikator alami yang berupa kubis ungu dll. Dan juga bisa larutan/peranan kubis ungu dicampur oleh cuka, belimbing dll. dengan tekanan pH yang berbeda menimbulkan warna yang berbeda dari setiap larutan.

Jelaskan secara rinci bagaimana komunikasi antar anggota kelompok untuk menyelesaikan pembelajaran hari ini?

Di pembelajaran hari ini kami bekerja sama dengan sangat efektif, dan juga sangat kompak. Terkadang kami juga membagi tugas untuk menyelesaikan suatu tugas. Kami berdiskusi dengan berbagai sumber tentang asam dan basa.

Manfaat apa yang Anda rasakan pada pembelajaran hari ini? Mengapa demikian?

Perasaan yang sangat bahagia. Karena saya merasa mendapat manfaat yaitu mengetahui indikator alami dari asam dan basa. Yang menjadi salah satu sesuatu pembelajaran yang sangat berarti.

REFLEKTIF JURNAL

Nama Peserta Didik 21

Tanggal : 22 - 01 - 2017

Petunjuk :

1. Tulislah jawaban Anda pada kolom yang telah disediakan
2. Tulislah jawaban Anda dengan bahasa sendiri dan tanpa intervensi

Bagaimana pendapatmu tentang kegiatan pembelajaran hari ini dalam proses pengujian larutan asam basa dengan indikator alami dan dalam aktivitas menghias akuarium? Berikan alasannya!

Menurut saya pembelajaran hari ini sangat menyenangkan, membuat mudah belajar dan pahamiya cepat. Karena tidak hanya materi, tetapi juga disertai dengan berbagai macam alat dan bahan.

Bagaimana pendapat Anda tentang kelompok kerja yang telah ditentukan? Apakah Anda merasa nyaman dan dapat berinteraksi dengan baik antar sesama anggota kelompok? Berikan alasannya!

Saya merasa nyaman karena dalam kelompok bisa berinteraksi dengan baik. Pembagian tugasnya seimbang walau banyak kendala, tetapi masih dapat terselesaikan.

Kendala apa yang Anda rasakan pada pembelajaran kimia hari ini? Bagaimana cara Anda dan teman-teman sekelompok mengatasi kendala tersebut?

Kendala saat akuarium bocor, terus di tambah dg lem terus terus bocor mau di tambah dengan selotip

Kendala waktu, kami kekurangan waktu saat menghias akuarium, kami mengatasinya dengan bekerja sama

REFLEKTIF JURNAL

Nama : Peserta Didik 32

Tanggal : 30-01-2017

Petunjuk :

1. Tulislah jawaban Anda pada kolom yang telah disediakan
2. Tulislah jawaban Anda dengan bahasa sendiri dan tanpa intervensi

Sebutkan dan jelaskan sikap apa saja yang Anda rasakan berkembang setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEAM?

- lebih teliti : karena di dalam pembelajaran ini banyak sekali hal yang harus dikerjakan dengan teliti, seperti membuat akuarium & membuat larutan
- berfikir kreatif : saya dapat lebih berfikir kreatif untuk dapat menghias akuarium dan membuat powerpoint lebih menarik
- bertanggungjawab : pembelajaran ini, saya harus bertanggungjawab dalam berbagai tugas
- Bekerjasama : saya merasa lebih bisa bekerja sama dalam menyelesaikan tugas bersama dengan kelompok

Bagaimana kelompok Anda dalam menyelesaikan mading/poster/power point untuk melakukan presentasi?

Kami bekerjasama untuk menyelesaikan power point tersebut dengan mencari informasi dan memikirkan hal yang harus dicantumkan dalam powerpoint, setelah itu untuk mengedit powerpoint, kami memberikan tugas ~~ke~~ kepada yang bisa membuat powerpoint lebih menarik.

Kesimpulan apa yang Anda dapatkan pada pembelajaran asam basa?

Pada pembelajaran ini, kita bisa membuat akuarium, mengetahui teori asam basa, mengetahui cara menghitung pH, membuat indikator dari kol uggil, membuat larutan $\frac{1}{2}$ (HCl), mengetahui trayek warna dari indikator buatan, dan juga mengetahui fungsi dari takaran kayu arsi.

Lampiran 11. Kuesioner *Constructivist Chemistry Values Learning Environment Survey* (CCVLES)

**Constructivist Chemistry Values Learning Environment Survey
(CCVLES)**

Kuisisioner tentang Lingkungan Pembelajaran Kimia Berbasis Nilai-Nilai

A. Pengantar:

1. Kami ingin mengetahui bagaimana perasaan Anda mengenai kegiatan pembelajaran STEAM
2. Tidak ada jawaban benar atau salah
3. Ini bukan tes, sehingga jawaban Anda tidak akan mempengaruhi nilai.
4. Nama Anda tidak akan dipublikasikan
5. Pendapat Anda akan membantu kami memperbaiki kegiatan pembelajaran berbasis nilai-nilai

B. Petunjuk Pengisian Kuisisioner:

Perhatikan pertanyaan berikut:

PERNYATAAN	Sangat Setuju	Setuju	Ragu ragu	Tidak Setuju	Sangat tidak setuju
<i>Aktivitas dalam pembelajaran STEAM yang dilakukan relevan dengan kehidupan sehari-hari</i>	5	4	3	2	1

- Jika anda **Sangat setuju** lingkari 5,
- atau jika anda **Sangat tidak setuju** lingkari 1,
- atau jika anda mempunyai pendapat lain lingkari 2, 3 atau 4.

C. Pernyataan

1. Perasaan terkait Pembelajaran STEAM		Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
1	Saya sangat tertarik dengan pembelajaran STEAM	5	4	3	2	1
2	Saya sangat menyukai pembelajaran STEAM	5	4	3	2	1
3	Pembelajaran STEAM membuang waktu saya	1	2	3	4	5
2. Aktivitas Pembelajaran STEAM		Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
4	Aktivitas pembelajaran STEAM yang dilakukan terkait dengan kehidupan sehari-hari	5	4	3	2	1
5	Aktivitas pembelajaran STEAM yang dilakukan masuk akal	5	4	3	2	1
6	Aktivitas pembelajaran STEAM yang dilakukan menstimulasi kemampuan berpikir kritis	5	4	3	2	1

3. Dukungan Guru		Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
7	Guru memotivasi kami untuk berpartisipasi dalam pembelajaran	5	4	3	2	1
8	Guru membuat saya termotivasi untuk menyampaikan pendapat	5	4	3	2	1
9	Guru membantu saya untuk menghargai perbedaan pendapat siswa lain	5	4	3	2	1
4. Bekerja sama		Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
10	Saya menjelaskan pendapat saya kepada siswa lain	5	4	3	2	1
11	Saya memberi kesempatan kepada siswa lain untuk menyampaikan pendapat mereka	5	4	3	2	1
12	Siswa lain meminta pendapat saya	5	4	3	2	1
5. Empati Komunikasi		Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
13	Saya terbuka untuk menerima pendapat siswa lain.	5	4	3	2	1
14	Saya menghormati perbedaan pendapat dengan dari siswa lain	5	4	3	2	1
15	Saya menghargai siswa lain dengan mendengarkan pendapat mereka	5	4	3	2	1
6. Berpikir kritis		Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
16	Saya mulai berpikir kritis dengan nilai-nilai dan karakter yang saya miliki	5	4	3	2	1
17	Saya mulai melakukan refleksi terhadap ide-ide saya sendiri.	5	4	3	2	1
18	Saya menjadi lebih memahami nilai-nilai dan karakter yang saya miliki	5	4	3	2	1
7. Kimia Kontekstual		Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak setuju	Sangat tidak setuju
19	Saya mempelajari tentang konsep-konsep kimia melalui aktivitas pembelajaran STEAM	5	4	3	2	1
20	Saya belajar bahwa kimia dapat bermanfaat dan berbahaya bagi kehidupan	5	4	3	2	1
21	Saya tertarik belajar kimia melalui aktivitas pembelajaran STEAM	5	4	3	2	1

Lampiran 12. Rubrik Penilaian Proyek

PENILAIAN PROYEK
MATERI ASAM BASA DENGAN PENDEKATAN STEAM

Kelompok :

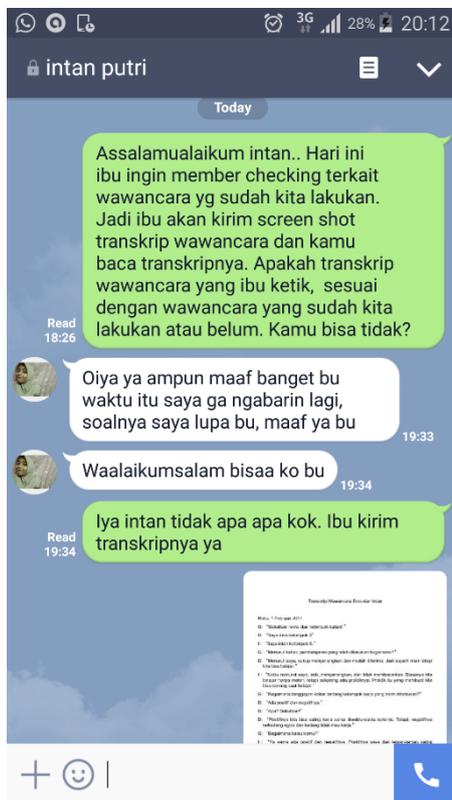
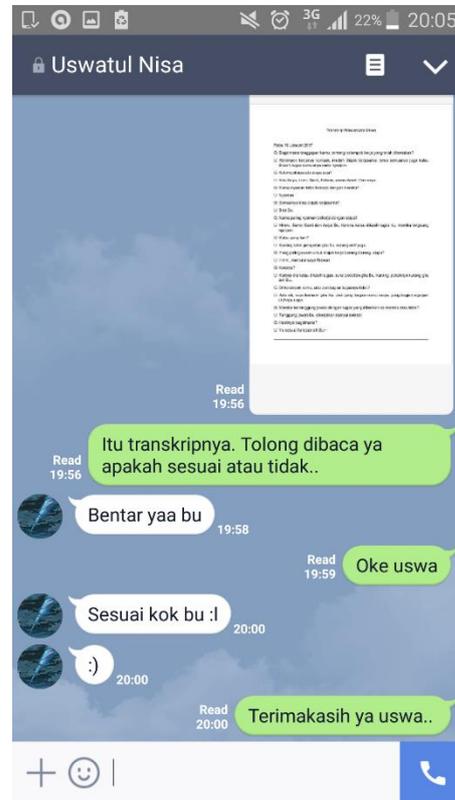
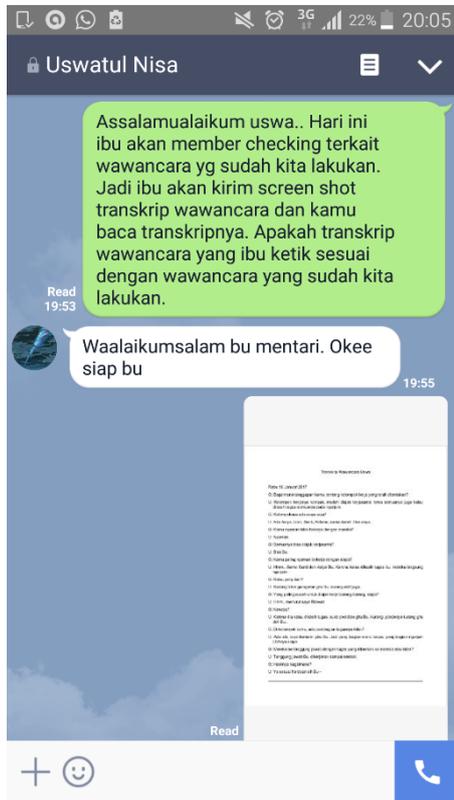
Tanggal :

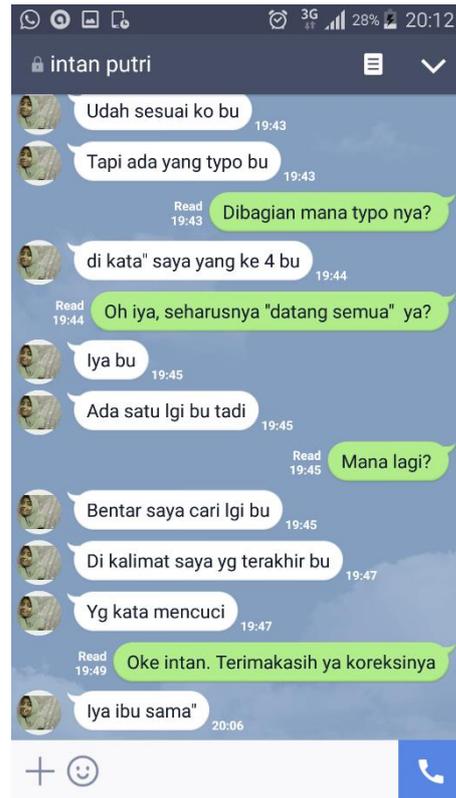
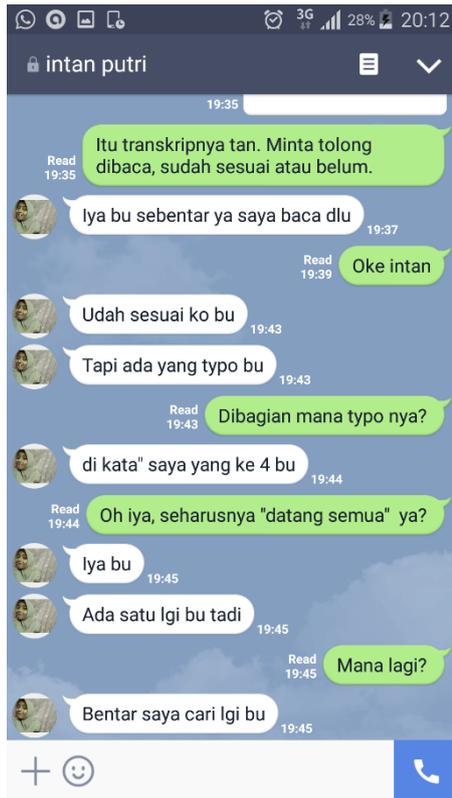
		1	2	3	4	Pilihan
PEMBUATAN PRDUK	Rancangan Proyek	Menuliskan rancangan proyek asam basa dengan jelas	Menuliskan rancangan proyek asam basa dengan menjelaskan masing-masing poin pada STEAM	Membuat rancangan proyek asam basa yang mengintegrasikan STEAM	Membuat rancangan proyek asam basa yang terintegrasi STEAM dengan beberapa proyek	
	Konsep	Menyalin konsep asam basa pada proyek	Berkolaborasi merencanakan konsep asam basa pada proyek	Membuat konsep asam basa yang terintegrasi dengan STEAM	Membuat konsep asam basa yang terintegrasi STEAM dan menjadi inspirasi bagi yang lain	
	Alokasi Waktu	Menuliskan alokasi waktu proyek	Menuliskan alokasi waktu pembuatan proyek	Memperhitungkan waku pembuatan proyek	Memperhitungkan waktu pembuatan proyek dan proyek yang dihasilkan	

KETERAMPILAN TERKAIT STEAM	Science	Menuliskan konsep asam basa dengan menggunakan IT	Menghubungkan antar konsep asam basa yang terintegrasi STEAM	Menganalisis antar konsep dalam konsep asam basa pada pembuatan proyek terintegrasi STEAM	Mengevaluasi antar konsep dalam konsep asam basa pada pembuatan proyek terintegrasi STEAM	
	Technology	Menggunakan teknologi terbaru dalam pembuatan proyek	Mengembangkan teknologi terbaru menjadi proyek	Mengembangkan beberapa teknologi terbaru untuk menjadi satu produk dan digunakan dalam pembelajaran	Mengembangkan beberapa teknologi terbaru untuk menjadi satu produk untuk memahami pembelajaran	
	Engineering	Membuat desain suatu produk	Membuat desain produk melalui proyek yang berbasis teknologi	Mengembangkan teknologi untuk membuat desain produk	Mengaplikasikan berbagai teknologi untuk membuat desain produk	
	Arts	Karya seni hanya merupakan salinan seperti warna, bentuk, soft file naskah, game, dsb	Pengembangan karya seni yang telah ada mejadi produk baru dengan sedikit kreativitas	Mengaplikasikan karya seni yang ada menjadi produk	Membuat karya seni baru sesuai kreativitas	
	Mathematics	Logika matematika digunakan dalam pembuatan proyek, seperti perhitungan biaya,	Menggunakan logika matematika secara efektif pada setiap bagian proyek	Efektif menggunakan logika matematika dalam pembuatan proyek	Memprediksikan segala kemungkinan dengan logika matematika	

		waktu, reaksi, sudut, gambar, diagram, dsb				
PRODUK	Konsep	Menggunakan teknologi terkini	Teknologi terkini yang mudah diakses	Teknologi terkini yang mudah diakses berisi pembelajaran	Teknologi terkini yang mudah diakses untuk memahami pembelajaran	
	Keterkaitan STEAM	Produk dibuat sesuai desain memenuhi unsur sains	Produk sesuai desain memenuhi unsur sains dengan mengembangkan teknologi	Produk sesuai dengan mengembangkan sains, teknologi, dan matematika	Produk sesuai desain dengan mengembangkan teknologi, sains, seni, dan matematika	
	Kualitas	Produk menarik dan mudah dimengerti	Produk merupakan kreativitas bersama dan mudah dimengerti	Produk merupakan kreativitas bersama, menarik, dan mudah dimengerti	Produk merupakan kreativitas bersama, menarik, mudah dimengerti, dan menjadi inspirasi	

Lampiran 13. Member Checking





Lampiran 14. Surat Penelitian

	PEMERINTAH PROVINSI DKI JAKARTA DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 107 Jl. Dr. KRT Radjiman WD Cakung, Jakarta Timur 13930 ■ Telp. (021) 4615738 Fax. 4615738	
<u>SURAT KETERANGAN</u> Nomor : 083/084.5.4		
Yang bertanda tangan di bawah ini :		
Nama	:	Drs. KRISTIAN M TAMBUNAN, S.Kom
NIP.	:	19641101 1990099 1 001/139265
Pangkat / Gol	:	Pembina, Gol. IV/a
Jabatan	:	Kepala SMA Negeri 107 Jakarta
Menerangkan bahwa :		
Nama	:	MENTARI REZA APRILIANA
N I M	:	3315133612
Program Studi	:	Pendidikan Kimia
F a k u l t a s	:	FMIPA
Jenjang Pendidikan	:	S I (Strata satu)
<p>Berdasarkan Surat dari Universitas Negeri Jakarta Nomor : 1203/6.FMIPA/DT/2016 Tanggal 13 Desember 2016 Hal : Permohonan Izin Penelitian</p> <p>Benar nama tersebut diatas Mahasiswa U N J yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 107 Jakarta dengan tugas mata kuliah " Penerapan Pendekatan Pembelajaran Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) Dalam Upaya Mengembangkan Soft Skills Peserta Didik Menggunakan Project Based Learning .</p> <p>Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagai mestinya.</p>		
Jakarta, 01 Februari 2017 Kepala SMA Negeri 107 Jakarta  Drs. KRISTIAN M TAMBUNAN, S.Kom NIP. 19641101 1990099 1 001/139265		
		

BIODATA PENULIS



Mentari Reza Apriliana, lahir di Bekasi, 10 April 1995, dari pasangan H. Djumiran (alm) dan Hj. Poniyem. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Saat ini penulis bertempat tinggal di Jalan Bintara 14 No. 39, Kelurahan Bintara, Kecamatan Bekasi Barat, Bekasi.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri Bintara 2 Bekasi (2001 – 2007). Kemudian melanjutkan jenjang menengah pertama di SMP Negeri 172 Jakarta (2007 – 2010). Selanjutnya penulis melanjutkan jenjang menengah atas di SMA Negeri 81 Jakarta (2010 – 2013) dan jenjang universitas di Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Jakarta (2013 – 2017).

Penulis aktif menjadi pengurus ROHIS di SMA Negeri 81 Jakarta pada tahun 2011 – 2012. Selain itu, penulis juga aktif menjadi bagian dari penari saman di SMA Negeri 81 Jakarta. Penulis pernah menjadi asisten laboratorium untuk Praktikum Kimia Koordinasi dan Praktikum Kimia Analitik Instrumen. Penulis pernah menjadi guru privat dan menjadi guru Pendalaman Materi (PM) kelas XII di SMA Negeri 107.