

## BAB V

### PEMBAHASAN TEMUAN PENELITIAN

Hasil penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya menunjukkan bahwa dari penerapan pendekatan *STEAM (Science Technology Engineering Art and Mathematic)* dengan metode *Project Based Learning (PjBL)*, terlihat semakin berkembangnya *soft skills* siswa melalui tahapan-tahapan pembelajaran proyek yang terdiri dari penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor kemajuan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman.

Implikasi yang muncul selama pembelajaran lebih berfokus pada keterampilan Abad 21 dan implikasi lain seperti rasa ingin tahu, motivasi, percaya diri, disiplin dan religius yang diperoleh dari analisis data hasil wawancara, reflektif jurnal, lembar observasi, catatan lapangan yang dibantu dengan kuesioner keterampilan Abad 21. Pada bagian bab ini akan dibagi menjadi dua pembahasan, dimana bagian pertama mengenai integrasi pendekatan *STEAM (Science Technology Engineering Art and Mathematic)* dengan metode *Project Based Learning (PjBL)* dan bagian kedua akan membahas mengenai implikasi yang muncul dari menggunakan pendekatan pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga.

#### **A. Integrasi Pendekatan *STEAM* dengan metode *Project based learning***

Pengintegrasian pendekatan *STEAM* dalam penelitian ini menggunakan metode *project based learning*. Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Tangerang. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun 2017. Pelaksanaan penelitian ini

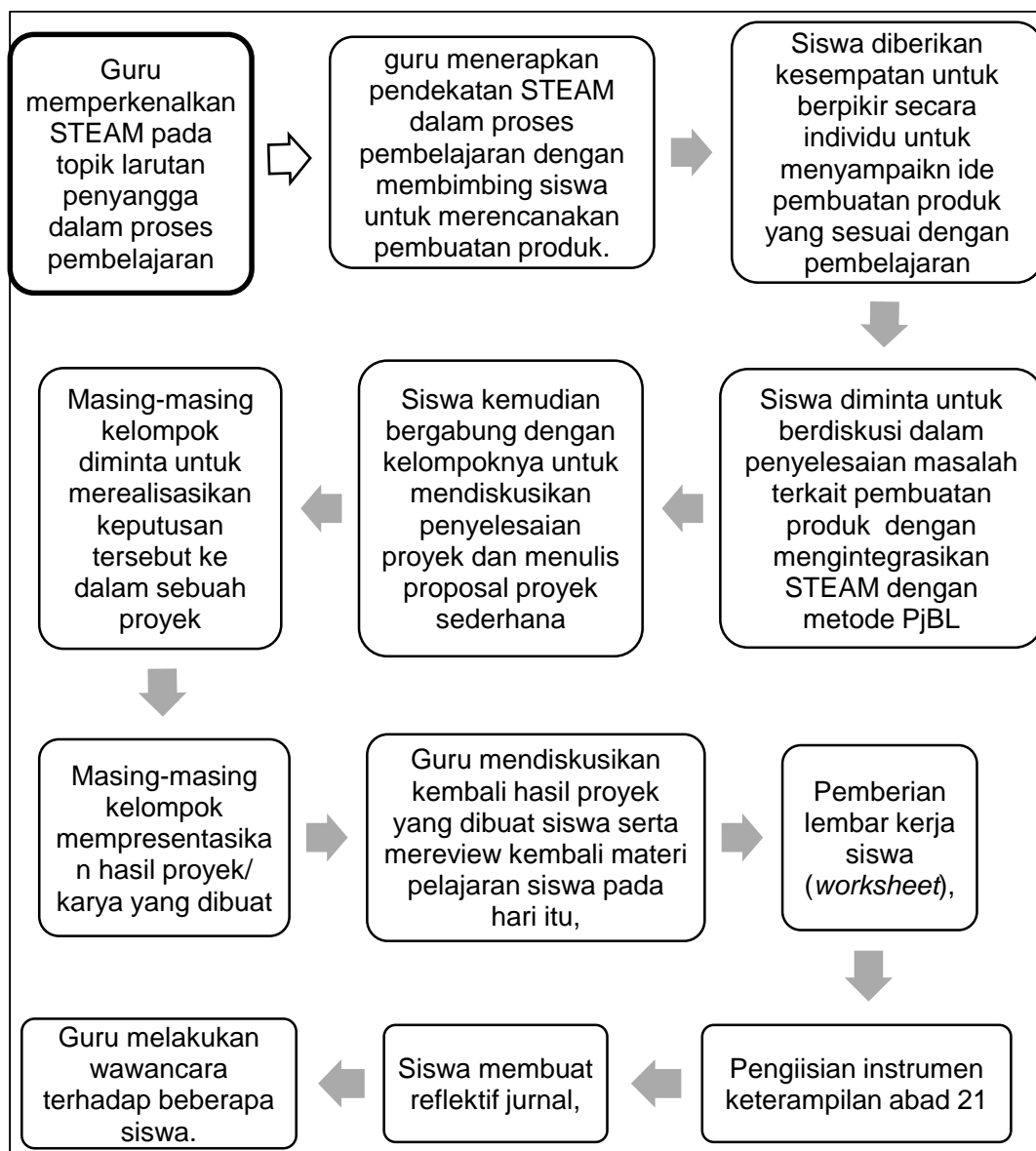
mengikuti jadwal sekolah dan setiap materi disesuaikan dengan silabus. Pada materi hidrolisis garam dilakukan dengan 6 pertemuan dan materi larutan penyangga dengan 6 pertemuan. Guru dalam hal ini, yang bertindak sebagai peneliti juga memperkenalkan observer yang akan hadir selama guru mengajar untuk mengamati proses pembelajaran, sehingga siswa diminta untuk bersikap kooperatif dengan kehadiran observer.

Pendekatan *STEAM* dalam pembelajaran merupakan pembelajaran terintegrasi yang terdiri dari komponen sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, dimana pembelajaran ini menekankan dalam mengatasi permasalahan nyata yang terjadi dalam kehidupan, (IPST, 2014). Alokasi waktu dalam satu minggu terdapat dua kali pertemuan, dan masing-masing pertemuan selama 90 menit (2x45 menit). Penelitian dilakukan pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga untuk kelas XI SMA. Penelitian ini dilakukan di kelas XI MIA 4 dengan jumlah 40 siswa.

Pemilihan metode pembelajaran dalam pembelajaran adalah hal yang sangat penting, karena dengan pemilihan metode yang tepat dapat tercapainya tujuan pembelajaran. Pemilihan metode yang tepat dapat dilakukan dengan menganalisis karakteristik materi dan karakteristik siswa. Pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* ini dengan menggunakan metode *PjBL*, mengedepankan pembelajaran berbasis proyek. Dipilihnya *PjBL* dalam penelitian ini, dikarenakan *PjBL* adalah salah satu metode pembelajaran kooperatif yang dapat mengembangkan *soft skills* siswa.

Pendekatan *STEAM* adalah pendekatan terintegrasi yang dapat mendorong kreativitas siswa. Pendekatan *STEAM* dalam kimia diharapkan dapat mengembangkan keterampilan Abad 21 bagi siswa, khususnya keterampilan

belajar dan inovasi, keterampilan informasi, media, dan teknologi, serta keterampilan hidup dan berkarier (Winarni, 2016). Sehingga digunakanlah metode *PjBL* yang dapat melihat implikasi keterampilan siswa dengan integrasi *STEAM*. Berikut adalah tahapan penelitian selama pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* dan metode *PjBL* pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga.



**Gambar 5.1. Tahapan pembelajaran *STEAM* dengan metode *PjBL***

Gambar di atas adalah alur pembelajaran *STEAM* yang akan diterapkan dalam dua materi kimia yaitu materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. Alur

pembejaran ini diawali dengan pengenalan *STEAM* dan diakhiri dengan wawancara siswa untuk merefleksi pembelajaran yang telah dilakukan.

*Project based learning* merupakan salah satu metode pembelajaran kolaboratif beraliran konstruktivisme, dimana menggunakan proyek/kegiatan sebagai media dalam belajar, (Sukiman, 2008: 60-61). *Project based learning* atau biasa disebut dengan pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran koopeartif yang menggunakan sistem pengelompokkan kecil (Sanjaya, 2006: 240), dimana tiap anggota kelompok terdiri dari anggota kelompok heterogen yang memiliki latar belakang kemampuan akademik, suku, jenis kelamin yang berbeda dengan menghasilkan sebuah produk dari hasil kerja kelompok.

Pembelajaran berbasis proyek, membuat siswa untuk megeksplorasi, menilai, menginterpretasi, mensintesis, dan mengkomunikasikan hasil belajar yang membuat siswa termotivasi dalam belajar. Keberhasilan proyek dan pembelajaran, tergantung dari kemampuan anggota dan aktivitas anggota kelompok. Terdapat enam langkah *project based learning* yang akan dilakukan selama pembelajaran dengan mengintegrasikan *STEAM*. Penjelasan secara rinci tahapan *PjBL*, sebagai berikut:

### **1. Penentuan Pertanyaan Mendasar**

Integrasi *STEAM* dalam pembelajaran kimia baik untuk materi hidrolisis garam dan larutan penyangga dilakukan secara mendalam dengan selalu menerapkan *STEAM* dan metode *PjBL* dalam pembelajaran. Pendekatan *STEAM* menggunakan metode *PJBL* pada tahapan penentuan pertanyaan mendasar, diawali guru dengan mengkomunikasikan ke siswa bahwa pembelajaran pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga akan menggunakan pendekatan *STEAM* dan metode *PjBL*. Ketika dikatakan *STEAM* dan *PjBL*, semua siswa tampak

heran dan bingung, namun setelah mendapat penjelasan satu persatu istilah tersebut dari guru siswa memahami dan merasa senang karena akan menggunakan berbagai macam teknologi dalam pembelajaran. Berikut catatan observer yang juga menyatakan, bahwa siswa merasa antusias:

*“Anak terlihat antusias ketika guru memperlihatkan gambar maket, gambar maket diantaranya yaitu ada rumah gadang, mobil, sekolahan.”*  
(Lembar Observasi, Observer 2, 17 Febuari 2017 pukul 09.15)

Pada materi hidrolisis garam, setelah guru menyampaikan standar kompetensi dan indikator pembelajaran, guru bertanya kepada siswa tentang macam-macam garam yang siswa ketahui. Siswa diperbolehkan juga untuk mencari di berbagai sumber baik buku, internet, dan lain-lain Dalam tahapan ini terdapat unsur *Science* dan *Technology*, karena siswa mencari informasi mengenai macam-macam garam bisa melalui media elektronik. Selanjutnya beberapa siswa menyebutkan berbagai jenis garam, dan guru pun menuliskannya di papan tulis. Selanjutnya membahas bersama siswa mengenai pembentukan garam yang disebutkan siswa. Hal ini dapat dilihat dari pernyataan 2 observer, sebagai berikut:

*“siswa aktif (sebagian besar siswa laki-laki), ketika guru sedang membahas nama-nama garam dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari”*  
(Lembar Obsevasi, Observer 1, 17 Febuari 2017 pukul 08.45)

*“guru memberikan pertanyaan-pertanyaan terbuka untuk semua siswa dan menanyakan ‘Ada yang tahu jawabannya?’, kemudian ada siswa yang menjawab meskipun agak terlihat malu untuk menjawab (suara tidak lantang, dan menipis)”*  
(Lembar Obsevasi, Observer 2, 17 Febuari 2017 pukul 08.30)

Dari lembar observasi, dapat diketahui bahwa siswa menjadi aktif ketika diberikan pertanyaan-pertanyaan mendasar, walaupun terdapat siswa yang terlihat malu, dikarenakan suara laki-laki yang medominasi. Namun, terlihat jelas rasa percaya diri siswa berkembang dengan aktif menjawab dan menuliskan jawaban di papan

tulis. Pada tahapan ini keterampilan belajar dan berinovasi muncul, keterampilan penggunaan media juga terlihat. Kemampuan belajar seperti rasa ingin tahu, dan berpikir kritis yaitu tampak ketika membahas mengenai asal usul pembentukan garam. Kemampuan penggunaan media ketika mencari sumber belajar dari internet.

Setelah membahas mengenai asal pembentukan garam, guru meminta siswa bergabung menjadi 8 kelompok masing-masing yang telah ditentukan pada pertemuan sebelumnya setelah praktikum asam basa, sehingga masing-masing kelompok terdiri dari lima siswa. Sebelum membagi menjadi 8 kelompok, peneliti meminta saran kepada guru kimia untuk memilih 8 siswa yang menjadi ketua. Hal ini dilakukan peneliti, agar lebih mudah mengontrol tiap anggota kelompok melalui ketua kelompok masing-masing. Kelompok ini digunakan selama pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* menggunakan metode *PjBL*.

Pembagian kelompok untuk pembuatan proyek selama pembelajaran menggunakan pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* ini dilakukan pada 40 siswa secara heterogen berdasarkan kemampuan kognitif dan perbedaan jenis kelamin, ketika 8 orang dipersilakan maju ke depan untuk menjadi ketua, mereka sangat senang, terlihat jiwa pemimpin terlihat dari siswa-siswa ini. Keberanian siswa yang maju untuk mengambil undian untuk menjadi ketua kelompok meunjukkan sikap berani dan berjiwa kepemimpinan. Kemudian masing-masing dari 8 orang ini mengambil nomor kelompok, setelah itu secara bergantian siswa yang lain juga diminta untuk mengambil nomor, sehingga tahu masing-masing menjadi anggota kelompok dengan ketua yang sesuai pada nomor yang didapat.

Terlihat sedikit kegaduhan, ketika dipanggil calon ketua. guru: “baik ibu panggil.. siswa 23, siswa 12, siswa 9,..... siswa 7, siapa lagi yang ingin menjadi ketua?”

Siswa 13: “ siswa 6 ibu”

Siswa 11: “ siswa 10 bu”

Guru: “baik, kalian tenang ya. Silakan ditulis ya, kedelapan orang ini di depan, saya akan panggil secara bergantian kalian yang belum. Yang sudah mengambil nomor dan menulis, silakan keluar untuk istirahat”.

Walaupun telah diminta untuk keluar dan meninggalkan laboratorium, banyak siswa yang penasaran akan teman mereka dalam satu kelompok, sehingga memang sangat ramai di depan papan tulis, namun tetap tertib. Berikut gambar siswa yang sedang mengambil nomor urut kelompok:



**Gambar 5.2. Gambar Siswa mengambil Nomor Undian Kelompok**

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa siswa antusias mendapat nomor undian. Kemudian dilanjutkan dengan memanggil setiap 8 orang, dan menuliskan nama mereka masing-masing sesuai nomor urut yang didapat. Setelah lengkap 40 orang dipanggil, maka berikut gambar nama kelompok yang dituliskan di papan tulis:



**Gambar 5.3. Daftar Nama Anggota kelompok**

Berdasarkan gambar tersebut, terdapat 8 kelompok yang masing-masing terdiri dari lima siswa secara heterogen di dalam kelompoknya.

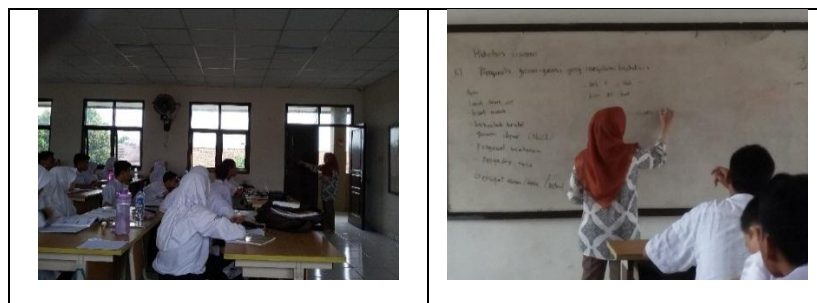
Setelah nama-nama kelompok ditulis dipapan tulis dengan lengkap, semua siswa baru meninggalkan laboratorium untuk istirahat, semua siswa merasa senang, karena tidak ada yang mengeluh terhadap anggota kelompok di setiap kelompoknya, dan beberapa dari mereka mengatakan kelompok ini adil.

Penentuan pertanyaan mendasar lainnya yang dilakukan untuk membuat siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, guru mengajukan pertanyaan seperti: garam-garam apa saja yang kalian ketahui?; bagaimana sifat dari garam-garam tersebut?; terbentuk dari apa garam-garam tersebut?; Siswa kemudian menyebutkan nama beberapa garam yang diketahui. Selanjutnya ketika menanyakan sifat garam dan pembentukan garam, guru mengingatkan siswa tentang teori asam basa Bronsted-Lowry. Siswa diperbolehkan juga untuk mencari di berbagai sumber baik buku, internet, dan lain-lain. Dalam tahapan ini terdapat unsur *Science* dan *Technology*, karena siswa mencari informasi mengenai macam-macam garam bisa melalui media elektronik. Pada tahapan ini keterampilan belajar dan berinovasi muncul, keterampilan penggunaan media juga nampak. Kemampuan belajar seperti rasa ingin tahu, dan berpikir kritis yaitu



tampak ketika membahas mengenai asal usul pembentukan garam. Kemampuan penggunaan media ketika mencari sumber belajar dari internet.

Dengan memberikan 1 contoh, kemudian siswa selanjutnya diminta untuk menyebutkan 10 macam garam dan sifat garam secara sendiri-sendiri yang dituliskan di buku tugas masing-masing. Berikut suasana kelas, saat guru memberikan pertanyaan dan siswa menjawab dengan antusias:



**Gambar 5.4. Guru menuliskan jawaban siswa**

Gambar sebelah kiri memperlihatkan bahwa siswa antusias memperhatikan penjelasan guru dan sebelah kiri guru menuliskan pendapat siswa tentang contoh garam. Pertanyaan mendasar tentang sifat garam ini, bermaksud agar siswa mengetahui dan dapat memilih jenis garam yang akan digunakan untuk proyek yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. Saat pengerjaan tugas di buku tugas masing-masing, beberapa siswa juga menanyakan tentang sifat garam.

Seperti percakapan di bawah ini:

Siswa 21 : “Bu, kalau KCl, garam yang terhidrolisis bukan bu?  
 Guru : “Coba, kamu tuliskan dahulu komponennya.”  
 Siswa 21 : “Dari asam kuat dan basa kuat bu, jadi bukan ya bu. Lalu kalau  $\text{NH}_4\text{Cl}$  berarti bisa ya bu?”  
 Guru : “iya..betul nak”



**Gambar 5.5. Guru menghamipiri siswa yg bertanya**

Untuk pembuatan proyek pada materi hidrolisis ini, pertanyaan lain yang diajukan guru juga seperti: bagaimana tawas dapat menjernihkan air?, bagaimana garam dapat menghantarkan listrik, bagaimana cara membuat larutan garam dengan konsentrasi tertentu?; dan Apakah terdapat garam yang sering digunakan dalam kegiatan sehari-hari dalam kehidupan yang bisa digunakan dalam proyek yang dibuat?. Semua pertanyaan-pertanyaan tersebut, merupakan acuan penting atau stimulus yang dapat membuat siswa berpikir kritis dan kreatif karena harus menyusun suatu alat yang mampu membuktikan bahwa garam dapat menghantarkan listrik dan menjernihkan air.

Sedangkan untuk pembelajaran pada larutan penyangga, pada awal pembelajaran guru memberitahu kompetensi dasar serta indikator pembelajaran yang akan dicapai untuk materi larutan penyangga. Selain itu, guru juga memberitahukan bahwa dalam larutan penyangga ini akan ada dua proyek yang harus dikerjakan, yang pertama adalah poster dan yang kedua hidroponik. Karena banyaknya hari tidak efektif di sekolah akibat kegiatan pembelajaran kelas tiga yang akan melaksanakan ujian, untuk proyek hidroponik dibebaskan mengerjakan di rumah ataupun di sekolah dengan catatan adanya dokumentasi setiap kegiatannya. Selain itu untuk memotivasi siswa, guru meminta untuk membaca buku dan selanjutnya menuliskan contoh larutan penyangga ke papan tulis. Berikut gambarnya:



**Gambar 5.6. Penyampaian SK dan KD**



**Gambar 5.7. Siswa menuliskan contoh larutan penyangga**

Berdasarkan gambar di sebelah kanan, dari pertanyaan guru mengenai contoh larutan penyangga, siswa terlihat antusias yang dibuktikan dengan banyak yang maju ke depan untuk menuliskan contoh larutan penyangga. Hal ini juga dapat diketahui dari pernyataan observer yang menyatakan bahwa siswa berperan aktif dalam pembelajaran ketika guru memberikan pertanyaan dasar mengenai larutan penyangga

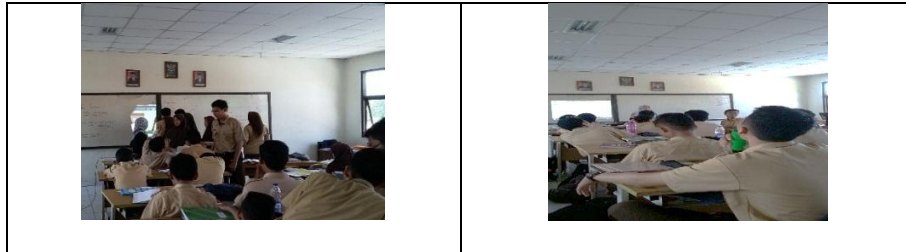
*“Kondisi seluruh siswa di kelas turut aktif dalam menyampaikan pendapat masing-masing-masing mengenai definisi buffer. Seluruh siswa aktif menuliskan komponen buffer asam dan buffer basa di depan kelas”  
(Lembar Observasi, Observer 1, 29 Maret 2017)*

Untuk proyek pembuatan poster, dibuat berdasarkan tema dari cerita dilema masing-masing kelompok. Cerita dilema ini diberikan oleh guru, yang tiap dua kelompok akan mendapatkan cerita yang sama. Sehingga ada empat cerita untuk delapan kelompok. Sedangkan untuk proyek hidroponik, akan diberikan larutan nutrisi yang merupakan larutan penyangga campuran dari ammonium sulfat dan ammonium hidroksida dengan tingkat keasaman yang berbeda yaitu pH 4, 5, 6, dan 7. Jadi sama seperti pengerjaan poster, ada 4 kondisi berbeda untuk 8 kelompok. Pembuatan larutan nutrisi dilakukan di sekolah dengan bimbingan guru.

Setelah penjelasan proyek, dalam materi larutan penyangga ini, pertanyaan yang diajukan guru seperti: apakah larutan penyangga itu?; bagaimana cara membuat larutan penyangga?; terdiri dari komponen apa saja larutan penyangga? Bagaimana manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari? Bagaimana kaitan larutan penyangga dengan tanaman hidroponik?

Pertanyaan yang diberikan, diminta untuk siswa mencari masing-masing dari berbagai sumber, kemudian dijawab bersama-sama didampingi oleh guru. Salah satu hal yang ditampilkan oleh guru adalah pemberian video tanaman hidroponik dan beberapa manfaat hidroponik. Sehingga siswa terpacu untuk mencari lebih

dari apa yang diberikan guru sehingga dapat menyimpulkan bersama. Berikut kondisi saat penyampaian materi dan pembagian kelompok.



**Gambar 5.8. Antusias siswa dalam pembagian tugas proyek**

Berdasarkan gambar sebelah kanan, siswa terlihat antusias memperhatikan penjelasan guru, terlebih ketika ditayangkan video. Selain itu pada pertemuan pertama di materi ini, siswa diminta untuk menuliskan di papan tulis terkait macam-macam larutan penyangga yang mereka ketahui setelah pembahasan bersama dengan guru.



**Gambar 5.9. siswa menuliskan macam larutan penyangga**

Gambar di atas memperlihatkan bahwa siswa antusias untuk maju dan menuliskan contoh dari larutan penyangga, yang dihasilkan dari sikap berpikir kritis siswa.

## **2. Mendesain Perencanaan Proyek**

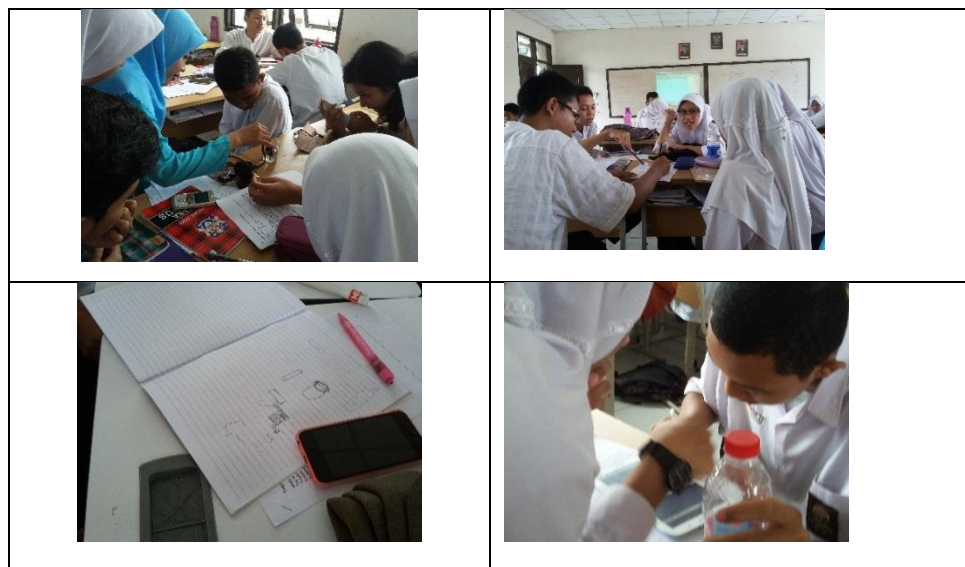
Pembelajaran hidrolisis garam maupun larutan penyangga pada tahapan perencanaan proyek ini, guru mengorganisir siswa kedalam kelompok-kelompok heterogen yang telah ditentukan berdasarkan saran guru kimia. Pengelompokan siswa secara heterogen ini berdasarkan tingkat kognitif saja. Alasan peneliti hanya pada tingkat kognitif saja dikarenakan walaupun berasal dari berbagai ras dan

suku yang berbeda, namun sifat dan perilaku hampir sama karena berdomisili dan besar di kota sekitar wilayah sekolah tersebut.

Guru dan siswa membicarakan aturan pengerjaan proyek yang akan disepakati bersama. Hal-hal yang dibicarakan diantaranya adalah jenis proyek, waktu maksimal yang direncanakan, tempat pelaksanaan pengerjaan proyek, penilaian proyek. Pendesaianan proyek diberikan lembar kerja kelompok yang berisi rancangan proyek, alokasi waktu dan integrasi *STEAM* dalam proyek. Dari lembar observasi, observer menemukan kelompok 5, yaitu siswa 12 sedang menuliskan rancangan di kertas

*“siswa 12, sedang menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, menyusun langkah-langkah dalam pembuatan penyaringan”  
(lembar Observasi, Observer 2, 22 Febuari 2017)*

Selain itu, dapat juga dilihat dari gambar siswa mengenai pendesainan proyek:



**Gambar 5.10. siswa mendesain proyek**

Gambar di atas menunjukkan beberapa desain yang digambarkan oleh siswa, guru mengarahkan siswa membuat desain maket daya hantar listrik larutan. Gambar kertas di atas adalah hasil desain awal untuk proyek pembuatan alat

penjernih air. Gambar siswa dan siswi menunjukkan bahwa mereka sedang membuat desain proyek maket menggunakan teknologi yaitu *tablet*.

Materi larutan penyangga juga memiliki 2 proyek yang harus dikerjakan siswa. Proyek yang dikerjakan siswa diantaranya pembuatan poster dari cerita dilema dan pembuatan tanaman hidroponik dengan berbagai variasi pH. Setiap mendesain proyek, masing-masing kelompok wajib menuliskan rancangan dalam lembar kerja yang disediakan guru. Sehingga integrasi *STEAM* ataupun pengaturan waktu bisa sesuai.

Melalui tahapan mendesain perencanaan proyek, dapat memunculkan rasa tanggung jawab, disiplin, kerja sama, kolaborasi dan komunikasi, selain itu juga membuat siswa meningkatkan kreativitas dan inisiatif. Hal ini dapat dilihat dari reflektif jurnal berikut:

*“kerja samanya, saling bantu membantu. Karena semua menjalankan tugasnya, jadi kerja samanya makin enak. Kita tinggal menyusun alat-alat nya lebh mudah. Hasil proyeknya menjadi lebih bagus Karena kerja sama”*  
(Reflektif jurnal siswa 25, 1 Maret 2017)

*“dengan membuat proyek ini, kita dalam kehidupan bisa mengatasi masalah yang muncul. Missal kita tinggal di daerah yang airnya kurang bersih. Lalu, dengan memanfaatkan bahan alam yang tersedia, kita bisa menjernihkan air. Jadi ada material yang bisa bermanfaat untuk kehidupan.....”*  
(Reflektif jurnal siswa 12, 3 Maret 2017)

Berdasarkan reflektif jurnal di atas, siswa merasa senang pembuatan desain proyek dikarenakan adanya kerja sama, selain itu juga memunculkan rasa peduli terhadap lingkungan melalui pembuatan alat penjernih air.

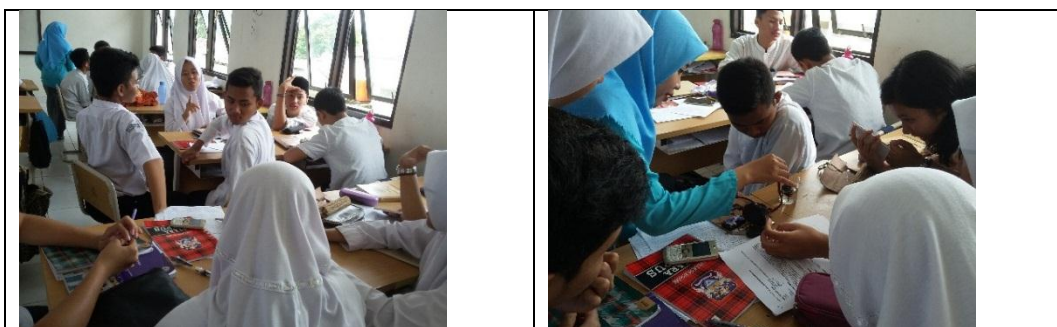
### **3. Menyusun Jadwal**

Penyusunan jadwal pada pengerjaan proyek adalah hal penting dikarenakan dengana adanya pengaturan waktu melalui penyusunan jadwal diharapkan proyek

selesai tidak terlalu lama dan membuat siswa menjadi disiplin dan bertanggung jawab atas jadwal yang telah ditulis. Guru memfasilitasi siswa dengan memberikan lembar kerja siswa berisi integrasi *STEAM* dan alokasi waktu. Guru memberikan LK kelompok ini setiap pertemuan kedua ketika akan menyusun proyek yang dilanjutkan dengan penyusunan proyek dan diakhiri presentasi proyek yang dibuat.

Penyusunan jadwal dalam integrasi *STEAM* merupakan bagian dari teknik (*Engineering*). Integrasi teknik yang dilakukan guru, yaitu dengan menggunakan metode *PjBL*. Tujuan peneliti menggunakan *PjBL* adalah untuk menstimulus siswa agar berpikir kritis, dan cermat terhadap pertanyaan yang diberikan oleh guru, hal ini juga mengembangkan kemampuan siswa dalam belajar dan berinovasi dalam hal berpikir kritis, memecahkan masalah, dan komunikasi.

Pada pembelajaran materi hidrolisis garam, integrasi teknik yaitu ketika siswa sudah semua mempresentasikan hasil proyek mereka, baik proyek maket daya hantar listrik larutan garam maupun proyek alat penjernih air. Dengan metode *PjBL*, siswa diberikan pertanyaan terkait materi maupun proyek yang telah dikerjakan, walaupun pertanyaan yang diajukan tidak berkaitan proyek yang siswa kerjakan, setiap siswa harus mampu menjawab. Jika tepat, akan diberikan nilai tambahan, namun jika salah tidak mendapat apa-apa dan pertanyaan dilelang ke siswa lain yang memiliki nomor urut yang sama di kelompok yang lain. Berikut gambar suasana kelas ketika penyusunan jadwal pada materi hidrolisis garam:



**Gambar 5.11. Suasana Penyusunan Jadwal pada Hidrolisis Garam**

Gambar di atas memperlihatkan bahwa siswa berkelompok dan mendiskusikan mengenai konsep proyek dan penyusunan jadwal. Pada gambar sebelah kiri, siswa bersama guru mencoba maket sederhana untuk daya hantar listrik larutan, dengan menggunakan garam dapur atau natrium klorida dapat menghantarkan listrik yang ditandai dengan adanya gelembung udara di elektroda. Dari gambar tersebut terlihat kemampuan komunikasi, kolaborasi, serta keterampilan sosial yang terbentuk.

Pada materi larutan penyangga, *PjBL* sebagai integrasi *STEAM* dalam pembelajaran dilakukan dengan memberikan pertanyaan kepada siswa berkaitan materi awal larutan penyangga, perencanaan hidroponik, dan artikel dilema yang berkaitan materi larutan penyangga. Teknisnya sama seperti pada pembelajaran hidrolisis garam. Siswa dibagikan lembar kerja kelompok yang berisi pengaturan waktu dan integrasi *STEAM* di setiap awal pembuatan proyek, setiap kelompok dapat menuliskan rancangan proyek, jenis aktivitas, integrasi *STEAM* yang termasuk dalam proyek. Kemudian guru bersama siswa membicarakan hal-hal yang berkaitan tentang proses penyelesaian proyek. Berikut beberapa gambar aktivitas siswa dalam penyusunan jadwal:



**Gambar 5.12. penyusunan Jadwal dan menganalisis cerita dilema**

Berdasarkan gambar di atas, dapat terlihat bahwa siswa saling bekerja sama memikirkan alokasi waktu agar dapat selesai sesuai kesepakatan, selanjutnya meneruskan pekerjaan kelompok kembali. Hal ini melatih kemampuan siswa



dalam berkolaborasi dan komunikasi, dan disiplin. Berikut beberapa hasil reflektif jurnal siswa mengenai penyusunan jadwal:

*“Dalam kelompok saya cepat beradaptasi dan saling komunikasi. Keterampilan yang didapat dari pengerjaan proyek adalah tanggung jawab dan tugas yang diberikan, mengatur waktu membuat proyek, dan saling komunikasi antara anggota kelompok.”*

*(Reflektif jurnal siswa 25, 8 Maret 2017)*

*“Keterampilan dari pengerjaan proyek yang saya dapat adalah tanggung jawab dalam tugas masing-masing anggota, pengaturan waktu yang baik.”*

*(Reflektif jurnal siswa 28, 8 Maret 2017)*

*“Pada saat pengerjaan proyek kelompok, masing-masing anggota tentunya mempunyai tanggung jawab, contohnya ketika awal dibagikan proyek pasti dibagi-bagi tugas masing-masing, juga pengaturan waktu pasti masing-masing tugas yang diberi ada batas waktu tertentu, dan keterampilan social juga memiliki ide-ide kreatif kami kembangkan menjadi satu proyek yang lumayan bagus.”*

*(Reflektif jurnal siswa 40, 5 Mei 2017)*

*“Keterampilan yang berkembang ketika pengerjaan proyek ini adalah tanggung jawab untuk menyelesaikan proyek ini, pengaturan waktu mengerjakan proyek agar dapat dikumpulkan tepat pada waktunya”*

*(Reflektif jurnal siswa 17, 5 Mei 2017)*

*“Saya ingin terus meningkatkan keterampilan saya baik itu tanggung jawab pengaturan waktu & keterampilan social untuk bekal saya saat lulus dari SMA.”*

*(Reflektif jurnal siswa 16, 5 Mei 2017)*

Berdasarkan hasil reflektif jurnal di atas menunjukkan bahwa melalui pengerjaan proyek, yaitu pada tahapan menyusun jadwal, memunculkan sikap disiplin. Sikap disiplin terlihat ketika siswa mengatur waktu dalam penyelesaian proyek.

#### **4. Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek**

Pada tahap memonitor siswa dan melihat kemajuan siswa, guru meminta untuk siswa melanjutkan proyek yang sedang dikerjakan, dan melihat setiap perkembangan proyek di tiap kelompok. Untuk materi hidrolisis garam, terlihat beberapa kelompok sudah pada tahap akhir pembuatan proyek. Sehingga mereka dapat menguji coba hasil proyek dengan larutan yang telah dibuat.



**Gambar 5.13. kemajuan proyek kelompok**

Berdasarkan gambar di atas terlihat kelompok 3 dan 4 sudah selesai dan mencoba maket menggunakan larutan garam sesuai larutan yang ditugaskan oleh guru. Kelompok 7 sedang mencoba untuk melihat hasil penyaringan air dari alat penjernihan air. Kelompok lain sedang membuat hiasan yang menunjukkan unsur seni dalam proyek yang sedang dikerjakan.

Sebelum presentasi, guru meminta mereka untuk latihan presentasi di kelompok masing-masing. Seperti menjelaskan segala aspek *STEAM* dalam proyek. Sedangkan kelompok lainnya, yang belum selesai diminta untuk menyelesaikan proyek selanjutnya. Sambil menunggu pengerjaan proyek, dan uji coba proyek yang telah selesai, guru membuat urutan tampil presentasi kelompok.

Setiap kelompok mengirimkan satu orang untuk mengetahui kelompok tersebut maju di urutan tertentu.

Integrasi matematika dalam tahapan ini tampak ketika guru meminta secara acak siswa di anggota kelompok untuk menghitung jumlah massa yang dibutuhkan untuk membuat larutan garam dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Hal ini, juga dilakukan ketika pertemuan sebelumnya yaitu pada siswa yang ditugaskan untuk membuat larutan garam di laboratorium. Siswa yang membuat larutan garam, tidak diperkenankan untuk memberitahu temannya. Sehingga dari tahapan ini, dikembangkan juga kemampuan belajar dan berinovasi yaitu pemecahan masalah dan berpikir kritis. Berikut gambar aktivitas siswa membuat larutan garam di laboratorium:



**Gambar 5.14. pembuatan larutan garam di laboratorium**

Berdasarkan gambar di atas, siswa sedang membuat larutan garam dengan mendiskusikan terlebih dahulu, sehingga pembuatan larutan garam akan sesuai yang diperintahkan guru. Integrasi matematika juga diterapkan ketika diberikan tugas, untuk membuat persamaan ionisasi larutan garam yang terhidrolisis sebagian maupun terhidrolisis total. Masing-masing siswa diberikan tugas untuk menuliskan 10 jenis garam yang mengalami hidrolisis dari penyusunnya, yaitu larutan asam dan basa. Kemudian siswa diminta untuk menyetarakan persamaan reaksi kimia tersebut. Pada tahapan ini terlihat keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Di akhir pembelajaran guru membagikan reflektif jurnal terkait pembelajaran pada pertemuan hari itu di setiap materi. Reflektif jurnal kali ini lebih difokuskan pada *soft skills* apa saja yang muncul dalam pembelajaran. Monitoring proyek dilakukan dengan mengecek kelompok yang siap uji coba dan yang masih melanjutkan proyek. Dari hasil pengamatan guru dan observer, 5 kelompok sudah siap 95% dan 3 kelompok proyeknya masih 75 %. Sehingga presentasi disepakati untuk pertemuan selanjutnya. Hal ini dapat dilihat dari lembar observasi berikut:

*“siswa 34 yang merupakan anggota kelompok 1 sedang membetulkan saluran penjernih air di bagian alirannya yang menggunakan sedotan, sebab sedotannya hampir lepas. Siswi 9 yang merupakan anggota kelompok 4, menggunakan kipas kecil elektronik untuk mengeringkan lem yang disusun pada stik es krim. Siswi 30 yang merupakan anggota kelompok 8 sedang memotong botol aqua, kemudian bertanya kepada guru tentang hal yang tidak diketahui, siswi ini juga berperan besar dalam pembuatan alat penjernih air mulai dari bahan, alat hingga alat penjernih siap digunakan”*

*(Lembar Observasi, Observer 2, 22 Februari 2017)*

Pada materi larutan penyangga, pemantauan kemajuan siswa dilakukan dengan mengecek kemajuan proyek kelompok yaitu poster dan tanaman hidroponik. Untuk poster, integrasi *STEAM* yang sangat terlihat adalah unsur seni (*Art*), setiap kelompok menggunakan kreativitas masing-masing membahas dilema yang didapat. Pada tanaman hidroponik, siswa mengatakan belum ada tumbuh kehidupan, hal ini dikarenakan baru dilakukan 3 hari penanaman. Biji yang ditanam adalah kangkung. Untuk hidroponik, siswa melakukan penanaman dari awal, yaitu pembibitan, pemberian nutrisi, dan pelaporan melalui pembuatan video. Siswa baru berada di tahap pembibitan, hal ini berarti termasuk unsur *engineering/teknik*.

Kemajuan proyek siswa untuk poster, cukup dilakukan hanya dalam 1 minggu atau 2 pertemuan. Pertemuan pertama siswa menyiapkan bahan, dan mendesain

poster, dan pertemuan selanjutnya adalah tahapan penyelesaian. Berikut gambaran kemajuan proyek siswa:



Pada gambar tersebut, terlihat setiap kelompok saling bekerja sama untuk membuat poster menarik agar mudah dicerna oleh setiap orang yang melihatnya. Gambar di bawah ini adalah tahapan perkembangan dari pembuatan tanaman hidroponik:





**Gambar 5.16. tahapan pembuatan bibit tanaman hidroponik**

Gambar di atas menunjukkan tahapan pembuatan bibit tanaman hidroponik yang dimulai dari menyiapkan pot, meletakkan rockwool di netpot, hingga menanam biji.

## 5. Menguji Hasil

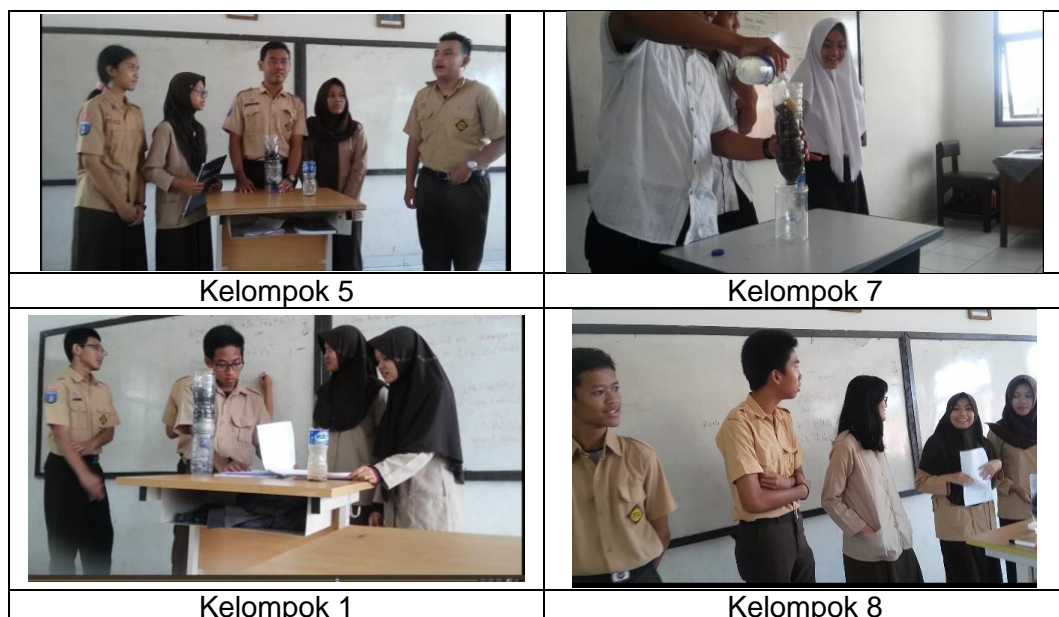
Pembelajaran pada tahapan menguji hasil, dilakukan dengan melakukan aktivitas pembelajaran melalui presentasi hasil kerja proyek oleh masing-masing kelompok. Setiap kelompok dibebaskan presentasi dengan menggunakan media apa saja. Guru dan observer dapat menilai proyek siswa melalui rubrik penilaian.

Pada pembelajaran hidrolisis garam, siswa akan mempresentasikan proyek maket daya hantar listrik larutan garam dan proyek alat penjernih air. Terdapat empat kelompok dari masing-masing proyek. Kelompok yang mendapatkan proyek maket daya hantar listrik larutan garam yaitu kelompok 2, kelompok 3, kelompok 4, dan kelompok 6, sedangkan kelompok yang mendapat proyek alat penjernih air yaitu kelompok 1, kelompok 5, kelompok 7 dan kelompok 8. Setiap kelompok yang presentasi maju berdasarkan urutan kelompok yang telah ditentukan. Presentasi tidak cukup dilakukan pada satu pertemuan, sehingga dilanjutkan dengan pertemuan berikutnya. Berikut penjabaran proyek dari masing-masing kelompok:

Kelompok yang mendapat giliran pertama untuk mempresentasikan proyek adalah kelompok 5 dengan proyek penjernih air. Secara tampilan memang alat

penjernih air ini sangat sederhana, karena hanya terdiri dari kapas, sabut, arang, kapas, kerikil, kapas. Untuk pengujian hasil penjernihannya cukup berhasil karena dapat menjernihkan air. Unsur *STEAM* yang hadir dari presentasi proyek ini yaitu, untuk unsur *Science* nya siswa menjelaskan fungsi tawas dalam penjernih air tersebut, untuk teknologi mereka menjelaskan mengenai kegunaan internet untuk melihat susunan alat penjernih air yang bagus dan dapat menghasilkan air jernih yang maksimal. Untuk unsur tekniknya, mereka menggunakan kerja kelompok dan mengaitkan semua bahan yang sesuai diskusi hasil kerja kelompok, unsur *art* nya memang belum muncul, karena dari segi tampilan belum terlihat seni. Unsur *mathematic* yang dijelaskan adalah mengenai, seberapa banyak tawas untuk volume air tertentu dan juga persamaan reaksi tawas di dalam air.

Kelompok lainnya yang mengerjakan proyek penjernihan air rata-rata memiliki penjelasan yang hampir sama. Perbedaan tiap kelompok adalah urutan komponen pada penyusunan alat penjernih air. Berikut gambar kelompok yang mengerjakan proyek alat penjernih air:



**Gambar 5.17. kelompok proyek alat penjernih air**

Berdasarkan gambar di atas terlihat kelompok 5, 7, 1, dan 8 yang sedang mempresentasikan hasil karya mengenai alat penjernih air yang dibuat berdasarkan kreativitas masing-masing kelompok. Siswa saling bekerja sama dan bergantian memaparkan hasil proyek yang dihasilkan.

Untuk proyek pembuatan maket daya hantar listrik larutan garam, setiap kelompok menjelaskan proyek mereka dengan semangat. Kelompok yang mendapat giliran pertama adalah kelompok 3, kelompok 3 terdiri dari siswa 2, siswa 4, siswa 11, siswa 24, dan siswa 40. Setiap anggota kelompok menjelaskan segala hal konsep *STEAM* yang ada dalam proyek maket tersebut. Selain itu mereka juga menjelaskan cara pembuatan larutan yang merupakan sumber listrik, selain itu kelompok ini menggunakan larutan detergen untuk membuktikan bahwa detergen juga merupakan jenis garam yang dapat menghantarkan listrik dan juga dapat terhidrolisis dalam air. Berikut beberapa gambar hasil presentasi maket dengan tema rumah yang memiliki kolam renang, dimana sumber listriknya berasal dari amonium klorida dan detergen. Kolam tersebut diletakkan di luar rumah, berbentuk tabung yang diisi dengan larutan berbagai garam.



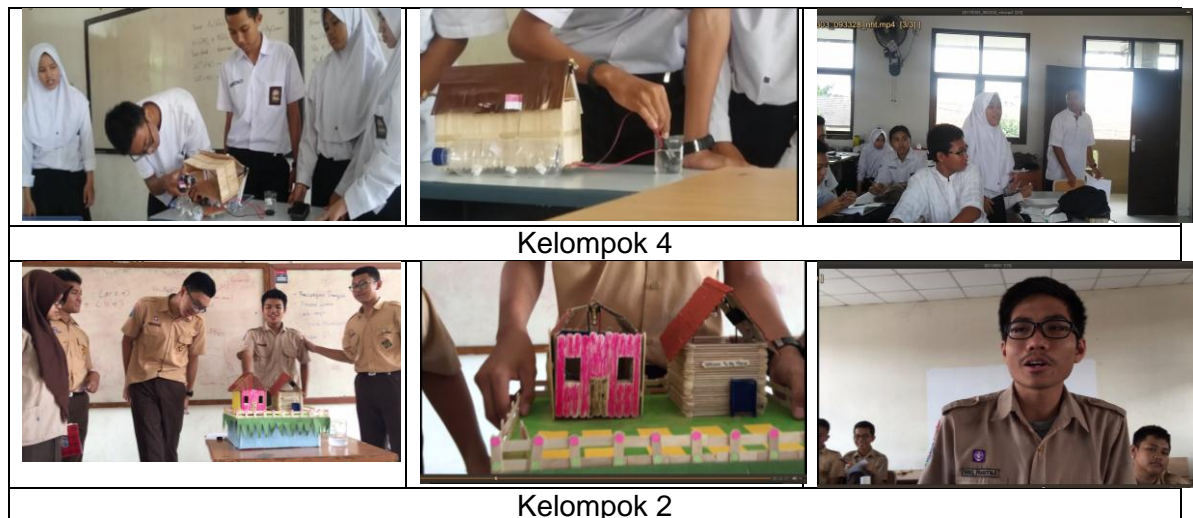
**Gambar 5.18. presentasi maket kelompok 3**



Berdasarkan gambar di atas kelompok 4 sedang memaparkan proyek yang dilakukan dengan menggunakan larutan garam dan detergen, mereka berhasil membuat proyek yang dibuktikan dengan indikator lampu yang menyala.

Selanjutnya kelompok 6 dan 4 mempresentasikan produk di pertemuan selanjutnya, dan kelompok 2 mempresentasikan di hari berikutnya lagi bersama dengan presentasi 2 kelompok penjernihan air lainnya. Setelah semua kelompok mempresentasikan hasil proyek guru bersama siswa membahas dan mengevaluasi. Di setiap penjelasan setiap kelompok, diwajibkan diberikan 2 pertanyaan yang boleh ditanyakan ke kelompok yang menjelaskan proyek. Semua kelompok aktif. Dari tahapan ini, dapat mengembangkan keterampilan belajar dan berinovasi yaitu komunikasi dan kolaborasi. Selain itu juga memunculkan sikap kritis dan rasa ingin tahu. Unsur *STEAM* yang hadir pada tahapan ini adalah *science, technology, engineering, dan art*. Unsur sains terdapat ketika menjelaskan reaksi hidrolisis garam, teknologi ada ketika menjelaskan menggunakan bahwa inspirasi kelompok beberapa diambil dari media internet, unsur tekniknya yaitu menggunakan rangkaian listrik untuk menghidupkan lampu, dan unsur seninya ketika mereka menampilkan hasil proyek maket masing-masing kelompok dengan berbagai warna, ukuran, dan lain-lain. Berikut gambar hasil presentasi maket kelompok yang lain:



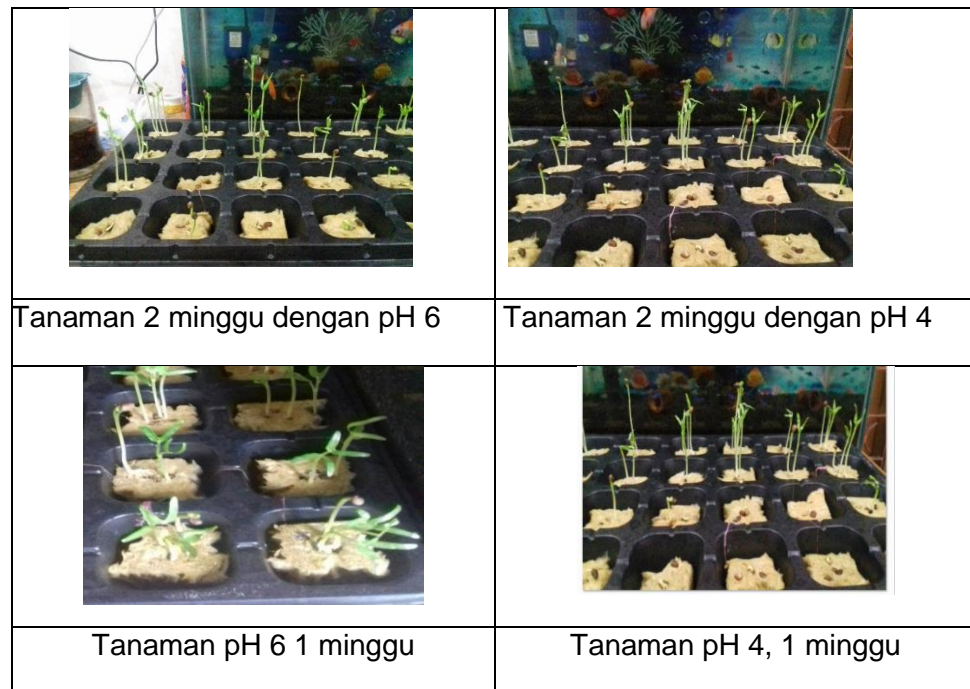


**Gambar 5.19. Hasil presentasi dan Tanya jawab kelompok proyek maket**

Berdasarkan gambar di atas, komunikasi dalam pemaparan hasil proyek yang menarik membuat kelompok lain untuk bertanya, sehingga dapat disimpulkan bahwa komunikasi yang baik, akan menghadirkan rasa ingin tahu yang besar. Dengan bertanya, ataupun memberi saran juga membuat saling menghargai antar sesama, seperti kutipan wawancara berikut:

*“kita dapat saling menghargai jika terdapat perbedaan pendapat, adanya rasa tanggung jawab terhadap tugas masing-masing.”*  
*(Wawancara siswa 31, 1 Maret 2017)*

Pada pembelajaran larutan penyangga, semua kelompok mendapat tugas untuk membuat tanaman hidroponik dan poster tentang larutan penyangga setelah mendapat bacaan cerita dilema. Untuk larutan penyangga mereka diberikan waktu 2 sampai 3 minggu untuk menanam biji dari awal (pembibitan), hingga diberikan nutrisi. Dari delapan kelompok hanya 2 kelompok yang bisa sampai pemberian nutrisi sehingga 6 kelompok lainnya diminta untuk membuat video dari mulai penyiapan bibit sampai tanaman hidroponik mati. Sedangkan 2 kelompok, diminta untuk presentasi. Awalnya digunakan 4 perbedaan dari 8 kelompok. Namun, karena telah mati, maka hanya ada 2 perbedaan, yaitu dengan larutan nutrisi yang memiliki pH 6 dan pH 4.



**Gambar 5.20. Hasil tanaman hidroponik**

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat, bahwa untuk tanaman hidroponik dengan usia 1 minggu, baik menggunakan pH 6 maupun pH 4 hasilnya sama saja. Namun, ketika usia 2 minggu, tampak bahwa kangkung yang ditanam menggunakan nutrisi pH 6 lebih subur dibandingkan pH 4.

Salah satu pembelajaran yang dilakukan dalam pendekatan *STEAM* ini adalah pembuatan poster. Untuk poster, setiap 2 kelompok mendapat bahan cerita yang sama.. Berikut adalah gambar dari presentasi setiap kelompok:

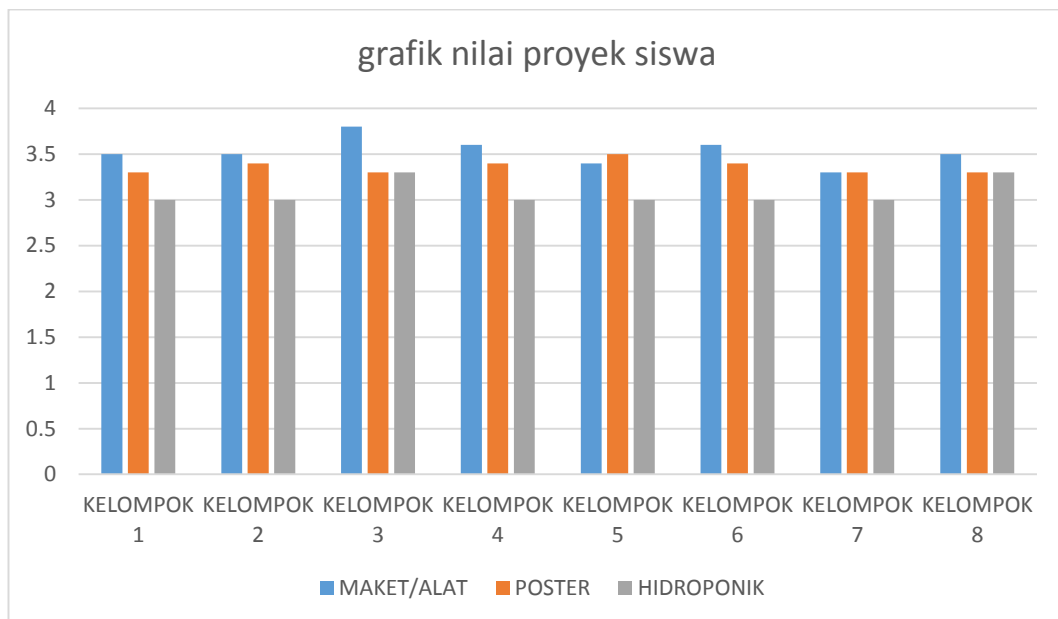




**Gambar 5.21. Hasil presentasi kelompok proyek poster cerita dilema**

Gambar di atas menunjukkan setiap kelompok mempresentasikan hasil proyek berupa poster yang dibuat secara unik dan menarik, dimana siswa secara percaya diri memaparkan poster yang dibuat.

Berdasarkan proyek yang dibuat siswa, penilaian dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian. Berikut grafik hasil penilaian dari proyek yang dibuat siswa:



**Gambar 5.22 . Grafi Nilai Proyek Siswa**

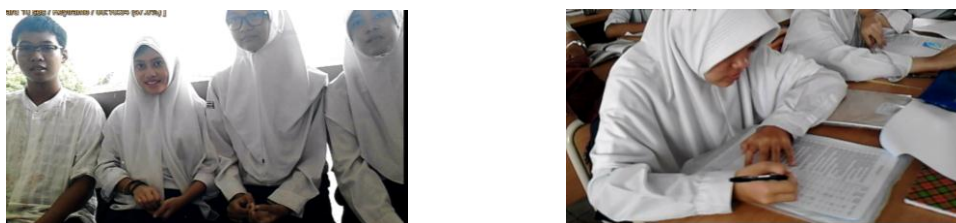
Berdasarkan grafik di atas, penilaian proyek siswa memperlihatkan hasil yang baik, karena rata-rata setiap kelompok mendapatkan poin di atas 3. Hal ini menunjukkan bahwa siswa secara sungguh-sungguh mengerjakan proyek pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. Dari grafik tersebut, siswa mendapatkan nilai yang baik dikarenakan siswa merasa senang mengenai pembelajaran menggunakan pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL*.

## 6. Mengevaluasi Pengalaman

Tahapan evaluasi pengalaman, merupakan tahapan yang penting karena dari evaluasi ini setiap kelompok dapat melihat kekurangan dan kelebihan, serta mencari solusi dari kekurangan yang ada. Sehingga untuk proyek selanjutnya dapat lebih maksimal dan mendapat hasil lebih baik

Untuk materi hidrolisis garam, evaluasi pengalaman dilakukan setiap kelompok dimana siswa setiap kelompok akan diberikan pertanyaan sesuai dengan kinerja mereka. Selain itu guru maupun observer akan menanyakan

konsep kimia yang telah dipelajari. Sehingga bukan hanya siswa yang akan mendapatkan solusi dari proyek, namun guru maupun observer dapat mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan. Pertanyaan yang diberikan seputar proyek, persiapan proyek, keterampilan yang didapat dari pengerjaan proyek, pengetahuan yang didapat, unsur *STEAM* yang ada, dan saran untuk pembelajaran ke depan. Selain itu, evaluasi pengalaman dapat juga ditulis pada reflektif jurnal siswa, sehingga hal-hal yang telah dipelajari dapat direfleksikan sebagai cerminan untuk pembelajaran kedepannya. Berikut beberapa gambar wawancara siswa dengan guru dimana terjadi proses evaluasi pengalaman belajar:



**Gambar 5.23. Evaluasi pembelajaran melalui wawancara dan reflektif jurnal**

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa evaluasi pembelajaran melalui wawancara dengan guru ataupun observer, membuat siswa lebih terbuka dan santai untuk menyampaikan hal-hal apa saja selama pembelajaran berlangsung, jika ada hal yang dianggap tidak nyaman disampaikan melalui lisan guru memfasilitasi untuk menulisnya dalam suatu reflektif jurnal siswa.

Pada materi larutan penyangga, evaluasi pengalaman dilakukan di luar jam pelajaran yaitu dengan memanggil minimal 2 perwakilan siswa setiap kelompok yang akan diberikan pertanyaan sesuai dengan proyek mereka. Selain itu guru maupun observer akan menanyakan konsep kimia yang telah dipelajari. Sama seperti pada hidrolisis garam, baik siswa maupun guru dapat menemukan pembelajaran. Pertanyaan yang diberikan seputar proyek, persiapan proyek, keterampilan yang didapat dari pengerjaan proyek, pengetahuan yang didapat,

unsur *STEAM* yang ada, dan saran untuk pembelajaran ke depan. Sama seperti pada materi hidrolisis garam, evaluasi pengalaman dapat juga ditulis pada reflektif jurnal siswa di materi larutan penyangga, sehingga hal-hal yang telah dipelajari dapat direfleksikan sebagai cerminan untuk pembelajaran kedepannya.

## **B. Implikasi Pendekatan *STEAM* Dalam Pembelajaran Kimia**

Implikasi pendekatan *STEAM* menggunakan *PjBL* dapat diperoleh dari hasil wawancara siswa, reflektif jurnal siswa, observasi kelas yang dilakukan oleh observer, catatan harian guru dan dibantu dengan kuesioner keterampilan Abad 21. Data yang didapat akan dianalisis, direduksi kemudian dikoding menjadi sebuah kesimpulan menjadi data yang bermakna (Miles dan Huberman, 2009). Implikasi yang muncul selama pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* ini yaitu Keterampilan Abad 21 yang terdiri dari 3 keterampilan dengan sebelas indikator *soft skills* diantaranya: 1) Keterampilan belajar dan berinovasi yang terdiri dari 3 indikator yaitu kreativitas dan inovasi, kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah, kemampuan komunikasi dan kolaborasi; 2) Keterampilan informasi, media, dan teknologi yang terdiri dari kemampuan literasi informasi, literasi media, dan literasi ICT; 3) Keterampilan hidup dan berkarier yang terdiri dari, fleksibilitas dan adaptasi diri, inisiatif dan arah diri, keterampilan sosial dan budaya, produktivitas dan akuntabilitas, serta kepemimpinan dan tanggung jawab. Selain keterampilan Abad 21, terdapat implikasi lain yang muncul dalam pembelajaran menggunakan pendekatan *STEAM* dengan *PjBL*, seperti percaya diri, motivasi, rasa ingin tahu, dan religius yang akan dijabarkan satu persatu pada bagian bab ini.

Berdasarkan grafik 4.2 terlihat untuk materi hidrolisis garam kemampuan yang paling menonjol adalah kemampuan ICT dan yang paling rendah adalah kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah. Hal ini dimungkinkan siswa belum terbiasa untuk mendapatkan pertanyaan yang menantang dan harus diselesaikan dengan waktu yang cepat, sehingga kemampuan berpikir kritisnya paling rendah dibandingkan keterampilan yang lain, namun masih berada di hasil tiga ke atas pada kuesioner. Berikut reflektif jurnal dan hasil wawancara terlihat:

*“Keterampilan teknologi yang semakin berkembang yaitu menggunakan internet untuk mencari pembelajaran yang tidak dimengerti.”*  
(Reflektif jurnal siswa 21, 8 Maret 2017)

*“unsur teknologinya penggunaan hp dan internet untuk mencari informasi”*  
(Reflektif jurnal siswa 31, 1 Maret 2017)

Berdasarkan hasil reflektif jurnal siswa dan wawancara di atas, dapat dilihat bahwa penggunaan media informasi dan teknologi harus dikembangkan, terlebih dalam proses pembelajaran karena sangat bermanfaat bagi siswa untuk mencari informasi.

Untuk materi larutan penyangga, yang paling menonjol adalah kemampuan literasi ICT sama seperti ketika menerapkan *STEAM* dengan metode *PjBL* di materi hidrolisis garam, sedangkan untuk keterampilan yang mendapatkan nilai terendah adalah keterampilan inisiatif dan arah diri. Hal ini sesuai dengan reflektif jurnal siswa yaitu:

*“Keterampilan saya dalam menggunakan teknologi dan media juga cukup membantu dalam kegiatan di kelompok kami. Dalam kelompok, saya juga bisa beradaptasi dengan rekan saya.”*  
(Reflektif jurnal siswa 8, 5 Mei 2017)

Berdasarkan pernyataan siswa tersebut terlihat bahwa siswa dengan pembelajaran *STEAM* membuat mereka semakin terampil dalam menggunakan teknologi yang ada dan memanfaatkan teknologi untuk kepentingan tugas proyek



yang diberikan oleh guru (Dante, 2105). Namun ternyata untuk arah diri, berdasarkan reflektif jurnal dan hasil wawancara siswa menunjukkan ternyata siswa dapat berinisiatif dan menempatkan dirinya dalam kelompok, seperti yang dapat dilihat pada kutipan berikut:

*“Dan saya merasa terbantu untuk lebih inisiatif dan menghargai pendapat siswa/ lain. Keterampilan saya menjadi menjadi lebih bertambah, yaitu bisa lebih kreatif dan bisa berpikir kritis dalam menghadapi masalah.....”*  
(reflektif jurnal siswa 8, 5 Mei 2017)

Berikut akan dijelaskan *soft skills* siswa yang diamati peneliti sebagai implikasi pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* selama proses pembelajaran kimia pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga:

### **1. Keterampilan Belajar dan Berinovasi**

Keterampilan belajar dan berinovasi adalah salah satu keterampilan yang terdapat pada keterampilan Abad 21, sehingga harus dimiliki siswa untuk menghadapi era globalisasi yang mengharuskan keterampilan ini dimiliki. Tidaklah sulit, jika di zaman yang era modern ini jika siswa dapat dengan mudah mengembangkan dan menjadikannya rutinitas. Siswa apabila dikatakan terampil dalam belajar dan berinovasi, setidaknya menurut literatur tentang keterampilan belajar dan berinovasi, harus memiliki beberapa indikator yaitu: siswa dapat menunjukkan sisi kreativitas yang ada dalam diri siswa melalui belajar dan dapat menginovasi hal-hal yang sudah ada, berpikir kritis dan memecahkan masalah terhadap suatu persoalan yang diberikan, mampu berkomunikasi secara lisan maupun tulisan dan berkolaborasi dengan orang lain sehingga dapat menyampaikan suatu informasi. Berikut penjelasan mengenai indikator-indikator dari keterampilan belajar dan berinovasi:

### a. Kreativitas dan Inovasi

Salah satu indikator integrasi *STEAM* dengan metode *PjBL* adalah siswa menjadi kreatif dan berinovasi. Pemahaman mengenai kreativitas dan inovasi yaitu siswa mampu menggunakan berbagai cara kreatif untuk mendapatkan ide, menciptakan ide-ide baru dengan menggunakan pengalaman yang telah dimiliki siswa ataupun pengetahuan yang baru siswa peroleh, dapat mengevaluasi ide-ide siswa sendiri untuk menghasilkan ide baru yang kreatif, dan mampu menciptakan ide-ide kreatif yang bermanfaat (Yakman, 2015).

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan reflektif jurnal terlihat kemampuan siswa terhadap kemampuan kreatif siswa dan berinovasi membuat proyek-proyek yang dikerjakan. Berikut penuturan siswa:

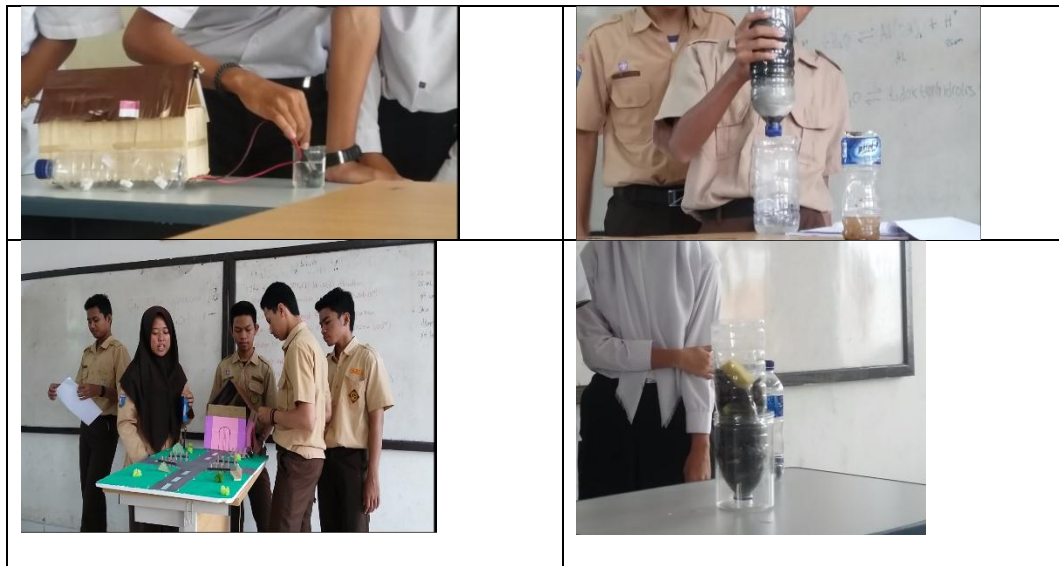
*“Proyek yang saya kerjakan sangat memunculkan kreativitas dan motivasi saya apalagi saat melihat kelompok lain, saya merasakan terpacu untuk membuat karya sebaik mungkin.”*  
(Reflektif jurnal siswa 4, 8 Maret 2017)

*“Keterampilan pembelajaran yang saya dapatkan dari pengajaran proyek penjernih air sangat memunculkan rasa kreativitas dan inovasi.”*  
(Reflektif jurnal siswa 10, 8 Maret 2017)

*“Ya, saya menjadi kreatif melalui pembuatan poster.”*  
(Wawancara2, 21 April 2017)

Berdasarkan reflektif jurnal siswa di atas, siswa merasa kreativitas dan inovasinya muncul, selain itu juga terpacu untuk membuat karya/ proyek yang ditugaskan sebaik mungkin. Berikut beberapa hasil kreativitas siswa dalam pembuatan maket dan alat penjernih air:





**Gambar 5.24. Hasil Kreativitas pada Hidrolisis garam**

Berdasarkan gambar dapat dilihat berbagai macam bentuk hasil proyek siswa dengan warna-warna yang menarik, dengan pengerjaan proyek ini sangat tanpa imajinasi dan kreativitas yang tinggi pada diri siswa.

Selain itu, ternyata rasa kreatif juga dapat muncul ketika bersama dalam teman sekelompok, seperti pernyataan siswa berikut:

*“Mendapat keterampilan “engineering” dalam mengerjakan tugas kelompok, seperti menyusun komponen filtrasi air/membuat maket. Untuk saya, ini bisa memunculkan rasa kreativitas dan inovasi karena kelompok saya memiliki cara tersendiri dalam menyelesaikan tugas tersebut.”*  
(reflektif jurnal siswa 39, 8 Maret 2017)

Dengan adanya keberanian mengungkapkan gagasan, membuat siswa semakin kreatif dan inovatif seperti pernyataan di bawah ini:

*“Keterampilan yang berkembang adalah kreativitas dan keberanian dalam mengungkapkan gagasan. Saya setuju dengan metode pendekatan STEAM karena sebagai siswa, kita harus semakin kreatif dan inovatif. Tidak hanya terbatas dengan ilmu pengetahuan. Dan dengan metode STEAM, pembelajaran menjadi lebih mudah dimengerti.”*  
(reflektif jurnal siswa 8, 8 Maret 2017)

Pembuatan alat penjernih dan maket membuat ide siswa menjadi tergal, sesuai dengan :

*“Pembelajaran yang saya dapatkan adalah tentang membuat alat penjernih, tentunya membuat proyek ini membutuhkan kreativitas dan inovasi”  
(Reflektif jurnal siswa 27, 8 Maret 2017)*

*“Pembelajaran ini membuat saya berpikir kreatif dan inovatif dengan cara membuat maket berupa gedung dan sekitarnya”  
(Reflektif jurnal siswa 29, 8 Maret 2017)*

Berdasarkan pernyataan siswa di atas baik dari wawancara maupun reflektif jurnal, siswa menjadi kreatif dan berinovasi dengan menerapkan *STEAM* dengan metode *PjBL*.

Penelitian berbasis proyek membuat siswa menjadi kreatif dan inovatif (IPST, 2014), sebab banyak bentuk maket yang dibuat secara menarik dan unik. Pendekatan *STEAM* membuat siswa menjadi kreatif (Permanasari, 2016), karena siswa diminta membuat sebuah proyek yang harus mengandung unsur *STEAM*. Kreativitas dan inovasi siswa bisa dilihat ketika mereka bekerja sama dalam penyelesaian proyek, baik dalam membuat maket daya hantar listrik, alat penjernih air, maupun poster dan hidroponik. Alat penjernih air juga disusun secara berbeda, hal itu menunjukkan kreativitas dan inovasi dari yang telah ada sebelumnya.

#### **b. Berpikir Kritis dan Memecahkan Masalah**

Perkembangan zaman dan kemajuan teknologi yang pesat, ternyata masalah yang ada juga semakin pelik. Sehingga apabila kita tidak memiliki kemampuan berpikir kritis untuk memikirkannya serta kemampuan memecahkan masalah yang ada, maka akan sulit dalam mengikuti perkembangan yang ada. Oleh sebab itu, siswa di sekolah juga harus dilatih dan diasah agar memiliki kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah diantaranya siswa mampu memberi alasan yang tepat jika diberikan berbagai persoalan, menghubungkan informasi yang rumit dan menarik kesimpulan, menanyakan pertanyaan penting untuk melihat berbagai sudut pandang dan memperoleh pemecahan masalah yang lebih baik, dan menjadikan pengalaman belajar yang dimiliki siswa untuk bekal masa depan.

Berpikir kritis dalam pendekatan *STEAM* terlihat ketika siswa diberikan tugas proyek, kemudian siswa memikirkan cara untuk membuat maket ataupun alat penjernih air dengan fungsi yang maksimal serta ide yang dituliskan pada LKS proyek. Kemampuan berpikir kritis siswa bisa juga dilihat ketika diberikan cerita dilema pada materi larutan penyangga, siswa sangat serius membaca karena dipaksa untuk memilih salah satu solusi yang harus dipilih untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan untuk pemecahan masalah dapat dilihat juga ketika kerja kelompok menyelesaikan proyek maket ataupun penjernih air pada materi hidrolisis garam, serta penyelesaian poster pada larutan penyangga. Terlihat kerjasama kelompok untuk menyelesaikan persoalan, dan terlebih pada saat uji coba daya hantar listrik maket, jika lampu tidak menyala siswa langsung mengecek dimana letak kesalahan. Berikut gambar kegiatan siswa:



**Gambar 5.25.** kegiatan siswa mengecek masalah dalam proyek

Berdasarkan hasil wawancara, dan reflektif jurnal siswa terlihat dari integrasi STEAM dengan metode PjBL dapat membuat siswa berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah (Mesier, 2015), berikut kutipannya:

*“Saya menjadi berpikir kritis saat barang atau bahan untuk mebuat maket habis saya menggunakan bahan alernatif. Saya dapat memecahkan masalah ketika teman-teman menanya saat presentasi.”*

*(Reflektif jurnal siswa 11, 8 Maret 2017)*

*“cerita dilema membuat saya lumayan berpikir kritis”*

*(Wawancara siswa 17, 21 April 2017)*

*“Saya juga dilatih untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah. Seperti saat mengerjakan rancangan kerja, sebelumnya kelompok kami tidak merencanakan untuk menggunakan pasir.”*

*(Reflektif jurnal siswa 31, 8 Maret 2017)*

Berdasarkan reflektif jurnal di atas, melalui pengerjaan proyek siswa menjadi berpikir kritis dan melatih kemampuan dalam memecahkan masalah yaitu dalam mengerjakan rancangan kerja, hal ini sesuai dengan penelitian relevan yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Setiasih, 2010). Pemecahan masalah dan berpikir kritis juga dapat dilakukan dengan berkelompok seperti pernyataan siswa lain:

*“Selain itu, saat kelompok saya terkena masalah, kami dituntut untuk mencari kesalahan dari proyek kelompok saya dan memecahkan masalahnya”*

*(reflektif jurnal siswa 24, 8 Maret 2017)*

*“Saya selalu memecahkan masalah dengan seluruh anggota kelompok, tidak pernah ada keputusan egois”*

*(reflektif jurnal siswa 1, 8 Maret 2017)*

*“Keterampilan yang saya dapat dalam kelompok ini yaitu membuat filtrasi air dan maket, dan kita juga berpikir kritis untuk memecahkan suatu masalah yang ada dalam proyek tersebut”*

*(reflektif jurnal siswa 34, 8 Maret 2017)*

*“kalau berpikir kritis pastinya, karena tidak hanya dalam pembelajaran kimia, dalam permasalahan sehari-hari kita juga harus berpikir kritis.....”*

*(Wawancara siswa 12, 3 Maret 2017)*

Berdasarkan hasil reflektif jurnal dan wawancara siswa di atas, siswa merasa dalam pembelajaran kelompok yaitu metode *PjBL* dan pendekatan *STEAM* membuat siswa berpikir kritis (Seongkyun & Young, 2014), karena mereka merasa harus menyelesaikan masalah yang ada di dalam pengerjaan proyek, baik itu maket maupun alat penjernih air. Selain itu melalui *STEAM* ini, siswa akan terbiasa untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan nyata dalam kehidupan. Siswa dituntut untuk lebih berpikir kritis dalam penyelesaian masalah sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat melalui pendekatan *STEAM* ini (Permanasari, 2016), menjawab hal yang sulit dan bekerja dalam satu tim. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* membuat siswa berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah.

### **c. Komunikasi dan Kolaborasi**

Kemampuan komunikasi dan kolaborasi adalah hal penting yang pasti sudah sering kita lakukan. Namun, dalam pembelajaran kemampuan komunikasi dan kolaborasi ini berbeda artinya dari biasanya, kemampuan komunikasi dan kolaborasi dalam belajar yaitu: mampu menyampaikan ide-ide baik secara lisan maupun tulisan, menghargai orang lain saat berdiskusi, dan mampu mendengarkan ide-ide kelompok dengan baik. Siswa tidak hanya dituntut untuk mendengarkan teman yang sedang berpendapat dalam belajar, selain itu juga harus menyampaikan pendapat, dan menghargai keputusan dalam kelompok.

Berdasarkan hasil kuesioner siswa keterampilan Abad 21, pada materi hidrolisis garam sebesar 4,31 dan pada larutan penyangga sebesar 4,12. Sedangkan menurut observer, keterampilan komunikasi siswa pada pembelajaran ini sudah baik sekali, kolaborasi juga sudah baik. Semua siswa bekerja sama untuk

menyelesaikan proyek, serta mendengarkan dan bertanya jika ada yang presentasi. Berdasarkan reflektif jurnal, kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa juga berkembang

*“Keterampilan yang saya dapat adalah keterampilan berkomunikasi dengan anggota kelompok, mengemukakan ide yang diterima dengan kelompoknya, rasa solidaritas saat pengerjaan maket”*  
(reflektif jurnal siswa 2, 8 Maret 2017)

Dari pernyataan siswa di atas, siswa merasa semakin terampil dalam mengemukakan ide, merasa dihargai oleh teman-teman dan meningkatkan rasa solidaritas artinya semakin kompak dalam berkelompok ketika pengerjaan proyek. Selain itu menurut siswa juga bertanggung jawab dalam pengerjaan tugas, yaitu:

*“Dalam kelompok saya cepat beradaptasi dan saling komunikasi. Keterampilan yang didapat dari pengerjaan proyek adalah tanggung jawab dan tugas yang diberikan, mengatur waktu membuat proyek, dan saling komunikasi antara anggota kelompok.”*  
(Reflektif jurnal siswa 25, 8 Maret 2017)

*“di dalam kelompok semua anggotanya mau mengeluarkan pendapatnya dan membantu saya menghargai perbedaan pendapat anggota lain”*  
(Reflektif jurnal siswa 32, 8 Maret 2017)

*“Keterampilan sosial saya juga bertambah, karena saya harus berkomunikasi dengan teman-teman”*  
(Reflektif jurnal siswa 11, 5 Mei 2017)

Berdasarkan pernyataan siswa di atas, siswa merasa bebas dalam mengeluarkan pendapat dan dihargai di dalam kelompok ketika pengerjaan proyek ataupun pemaparan hasil proyek. Hal ini ternyata juga sesuai dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek membuat siswa semakin mampu dalam berkomunikasi dan berkolaborasi (Lesmana, 2012), hal ini dikarenakan pembuatan proyek pada pelajaran ini membutuhkan kontribusi banyak orang tidak bisa dilakukan sendiri.



Kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa yang dilakukan ketika penerapan pendekatan STEAM (Mesier, 2015), juga tampak ketika berdiskusi bersama dalam penyelesaian proyek, karena proyek ini membutuhkan kerja sama antar anggota yang kompak serta komunikasi baik untuk menghasilkan produk yang bagus dan menarik serta berfungsi baik. Berikut beberapa gambar mengenai diskusi yang dilakukan siswa:



**Gambar 5.26. kerjasama siswa dalam penyelesaian proyek**

Dari gambar terlihat bahwa siswa sedang berdiskusi mengenai proyek yang dibuat, tampak komunikasi yang lancar karena saling bekerja sama mendengarkan satu sama lain untuk proyek yang dibuat. Kolaborasi juga tampak pada gambar sebelah kiri yang menandakan saling kerja sama dan pembagian kerja setiap orang, sehingga masing-masing siswa tidak ada yang tidak bekerja.

Pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* membuat kemampuan komunikasi siswa seperti mempresentasikan hasil proyek, menghargai pendapat, memberi saran semakin terlatih (Mesier, 2015). Selain itu kemampuan kolaborasi siswa juga semakin baik dengan belajar berkelompok.

## **2. Keterampilan Informasi, Media, dan Teknologi**

Menghadapi arus globalisasi, kemampuan menguasai teknologi haruslah wajib. Keterampilan informasi, media dan teknologi harus dimiliki untuk menjawab tantangan dan arus globalisasi. Keterampilan ini terdiri dari kemampuan untuk

literasi informasi, literasi media, dan literasi ICT atau teknologi. Ketiga indikator keterampilan ini, akan dijabarkan masing-masing di bawah ini:

#### **a. Literasi Informasi**

Kemampuan literasi informasi merupakan kemampuan siswa yang meliputi kemampuan untuk mengakses informasi secara efektif (memilih sumber-sumber yang sesuai dengan yang dibutuhkan), mengevaluasi informasi yang diperoleh secara kritis (mempertimbangkan baik dan buruknya), dan mampu menggunakan seluruh informasi yang siswa peroleh dari berbagai sumber untuk membuat keputusan atau kesimpulan, serta menggunakan informasi yang siswa peroleh dengan baik dan benar sesuai dengan norma dan etika yang berlaku. Kemampuan literasi informasi ini dapat dilihat dari hasil kuesioner siswa, reflektif jurnal siswa, hasil wawancara, hasil observasi, dan catatan harian.

Pendekatan STEAM membuat keterampilan literasi informasi, media dan teknologi siswa meningkat (Winarni, 2016). Berdasarkan hasil kuesioner, kemampuan literasi informasi siswa ketika diintegrasikan STEAM dengan metode *PjBL* pada materi hidrolisis siswa sebesar 4,34 dan pada materi larutan penyangga sebesar 4,06. Tidak ada perbedaan signifikan hanya saja mengalami penurunan kecil yang disebabkan perbedaan dan tingkat kesulitan proyek. Berdasarkan reflektif jurnal siswa diantaranya:

*“Teknologi dalam pembelajaran STEAM yaitu dengan menggunakan internet untuk mencari berbagai informasi dan smartphone sebagai medianya”  
(Reflektif jurnal siswa 7, 8 maret 2017)*

*“Keterampilan menggunakan teknologi dan media semakin mahir, semakin mahir mencari informasi yang bermanfaat dan valid dari HP dan internet”  
(Reflektif jurnal siswa 16, 8 maret 2017)*

*“Keterampilan dalam menggunakan teknologi adalah memanfaatkan teknologi untuk mencari informasi di internet”  
(Reflektif jurnal siswa 17, 8 maret 2017)*

*“Ketermapilan dalam penggunaan teknologi adalah lebih luas untuk mencari informasi.”*

*(Reflektif jurnal siswa 28, 8 maret 2017)*

Berdasarkan reflektif jurnal di atas, siswa mengalami kemajuan dalam keterampilan informasi dengan memanfaatkan Handphone dan internet untuk mencari informasi terkait pelajaran. Pembelajaran berbasis proyek membuat keterampilan Abad 21 siswa berkembang (Bell, 2010), hal ini menunjukkan bahwa dengan membuat proyek salah satu keterampilan siswa seperti literasi informasi, yang digambarkan dalam pengerjaan proyek dilakukan dengan cara memanfaatkan segala sumber informasi.

#### **b. Literasi Media**

Kemampuan literasi media merupakan kemampuan siswa yang meliputi kemampuan siswa untuk menggunakan berbagai media seperti: video, gambar, dan lain sebagainya untuk mengkomunikasikan berbagai tujuan, memahami bahwa media seperti: video, gambar, dan lain sebagainya dapat memengaruhi orang lain, dan mampu membuat karya menggunakan media seperti: video, gambar, dan lain sebagainya untuk berkomunikasi, baik secara lisan maupun tulisan sesuai dengan norma dan etika yang berlaku. Kemampuan literasi media ini dapat dilihat dari hasil kuesioner siswa, reflektif jurnal siswa, hasil wawancara, hasil observasi, dan catatan harian.

Berdasarkan hasil kuesioner, kemampuan literasi informasi siswa ketika diintegrasikan *STEAM* dengan metode *PjBL* pada materi hidrolisis siswa sebesar 4,04 dan pada materi larutan penyangga sebesar 3,92. Tidak ada perbedaan signifikan hanya saja mengalami penurunan yang disebabkan perbedaan dan tingkat kesulitan proyek. Berdasarkan reflektif jurnal siswa diantaranya:

*“Penggunaan teknologi dan media saya manfaatkan dengan mencari langkah kerja di internet.”*

*(reflektif jurnal siswa 18, 8 Maret 2017)*

*“Pada saat pembelajaran STEAM yang saya gunakan teknologi dan media salah satunya yaitu menggunakan internet, dengan internet saya bisa mencari cara yang saya tidak tahu dan saya bisa mencari inovasi baru”*

*(reflektif jurnal siswa 20, 8 Maret 2017)*

*“Keterampilan teknologi dan media saya cukup baik, saya mencari ide-ide dari internet dan sedikit membaca tentang miniature dari buku.”*

*(reflektif jurnal siswa 23, 8 Maret 2017)*

Berdasarkan keterangan siswa dari reflektif jurnal di atas, bahwa keterampilan media mereka cukup baik, karena memanfaatkan internet untuk mendapatkan ide dan membuat inovasi baru. Jadi terdapat unsur teknologi, dan teknik dari STEAM dengan melihat keterampilan media ini. Selain itu dengan keterampilan media yang dimiliki juga membuat kreatif dan peduli terhadap lingkungan.

*“Belajar menggunakan STEAM, membuat saya lebih terampil dan membuat saya lebih kreatif dengan teknologi dan media yang ada.”*

*(reflektif jurnal siswa 33, 8 Maret 2017)*

*“Media yang saya gunakan itu berasal dari lingkungan sekitar agar tidak memerlukan biaya dan tidak mencemarkan lingkungan”*

*(reflektif jurnal siswa 35, 8 Maret 2017)*

Berdasarkan reflektif jurnal di atas, siswa mengalami kemajuan dalam keterampilan informasi dengan memanfaatkan teknologi untuk mencari informasi terkait pelajaran. Pembelajaran berbasis proyek membuat keterampilan Abad 21 siswa berkembang (Bell, 2010), hal ini menunjukkan bahwa dengan membuat proyek salah satu keterampilan siswa seperti literasi media yang diaplikasikan dalam pengerjaan proyek dengan memanfaatkan segala sumber media yang ada. Media yang digunakan siswa bervariasi, ada yang menggunakan media cetak seperti buku pelajaran dan artikel, dan media elektronik seperti website pengetahuan pribadi maupun milik lembaga. Semua media yang digunakan siswa

dimanfaatkan untuk membuat proyek yang berkaitan materi hidrolisis garam dan larutan penyangga.

### c. Literasi Teknologi

Kemampuan literasi teknologi merupakan kemampuan siswa yang meliputi kemampuan untuk menggunakan teknologi sebagai alat untuk meneliti (mencari sumber belajar), mengkomunikasikan informasi, menghasilkan karya yang sesuai dengan norma dan etika yang berlaku. Kemampuan literasi teknologi ini dapat dilihat dari hasil kuesioner siswa, reflektif jurnal siswa, hasil wawancara, hasil observasi, dan catatan harian.

Berdasarkan hasil kuesioner, kemampuan literasi teknologi siswa ketika diintegrasikan *STEAM* dengan metode *PjBL* pada materi hidrolisis siswa sebesar 4,37 dan pada materi larutan penyangga sebesar 4,24. Tidak ada perbedaan signifikan hanya saja mengalami penurunan yang disebabkan perbedaan dan tingkat kesulitan proyek. Berdasarkan data reflektif jurnal siswa diungkapkan bahwa:

*“Kita menggunakan teknologi seperti dalam rangkaian listrik dan media-media seperti kardus dan streofoam”*  
(Reflektif jurnal siswa 1, 8 Maret 2017)

*“Keterampilan teknologi yang semakin berkembang yaitu menggunakan internet untuk mencari pembelajaran yang tidak dimengerti.”*  
(reflektif jurnal siswa 21, 8 Maret 2017)

*“Keterampilan saya ketika menggunakan teknologi dan media cukup memahami, teknologi yang terdapat dalam maket, lalu tiap kelompok merangkai teknologi di maket tersebut (baterai, lampu, kabel, dll). Dalam penggunaan media juga membantu dalam pembuatan maket.”*  
(Reflektif jurnal siswa 32, 8 Maret 2017)

*“lebih asyik, kita lebih mengenal bahan-bahan yang berkaitan sains, kita mencari informasi-informasi dari teknologi. Kita jadi tahu membuat proyek penjernihan air. Kita juga bisa tahu unsur seni dalam pembuatan proyek. Kita juga tahu ada unsur matematikanya.”*  
(Wawancara siswa 32, 1 Maret 2017)

*“Hari ini saya dapat membuat reaksi kimia pembentukkan garam. STEAM hari ini saya memanfaatkan teknologi google untuk mencari materi.”  
(reflektif jurnal siswa 4, 10 Februari 2017)*

Berdasarkan reflektif jurnal dan hasil wawancara siswa di atas, siswa mengalami kemajuan dalam keterampilan informasi dengan memanfaatkan teknologi untuk mencari informasi terkait pelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek membuat keterampilan Abad 21 siswa berkembang (Bell, 2010), hal ini menunjukkan bahwa dengan membuat proyek salah satu keterampilan siswa seperti literasi informasi, literasi media dan literasi teknologi. Keterampilan teknologi siswa, terlihat dari hasil proyek yang dibuat siswa seperti maket yang dibuat, penggunaan bahan-bahan yang digunakan dalam penyusunan maket seperti baterai dan kabel. Literasi teknologi siswa dengan menggunakan pendekatan *STEAM* menjadi lebih terlihat (Permanasari, 2016). Proyek hidroponik yang ditugaskan sebagai salah satu proyek dalam pendekatan *STEAM* dalam pembelajaran menghasilkan teknologi yaitu tanaman yang dipanen, tanpa menggunakan tanah sebagai medianya.

### **3. Keterampilan Hidup dan Berkarier**

Keterampilan hidup dan berkarier adalah keterampilan yang terdapat pada keterampilan Abad 21 seperti rasa tanggung jawab, disiplin, dan berjiwa pemimpin, sehingga harus dimiliki siswa untuk menghadapi era globalisasi. Keterampilan dalam hidup dan berkarier diantaranya: fleksibilitas dan adaptif, inisiatif dan arah diri, keterampilan sosial dan budaya, produktivitas dan akuntabilitas, serta kepemimpinan dan tanggung jawab. Berikut akan dijelaskan satu-persatu:

### a. Fleksibilitas dan Adaptif

Fleksibilitas adalah kemampuan seseorang untuk merasa nyaman jika berada di lingkungan mana saja, bagi siswa fleksibilitas dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa untuk merasa nyaman jika berada di lingkungan belajar. Baik belajar di kelas, di laboratorium, baik belajar secara individu maupun secara berkelompok. Sedangkan adaptif adalah kemampuan siswa untuk beradaptasi di lingkungan belajar. Kriteria fleksibilitas dan adaptif yaitu kemampuan siswa untuk beradaptasi dengan berbagai lingkungan, siswa mampu bekerja dalam lingkungan yang tidak nyaman, siswa mampu menerima kritikan secara positif, siswa mampu menghargai segala perbedaan, budaya bahasa, latar belakang dan lain sebagainya. Fleksibilitas dan adaptif dapat dilihat kemampuannya melalui hasil kuesioner keterampilan Abad 21 siswa, reflektif jurnal, dan lembar observasi, serta hasil wawancara.

Berdasarkan kuesioner keterampilan Abad 21, untuk materi hidrolisis garam sebesar 4,25 dan pada materi larutan penyangga sebesar 4,18. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penerapan *STEAM* menggunakan metode *PjBL*, siswa sudah mampu belajar secara fleksibel dan adaptif. Hasil reflektif jurnal juga menunjukkan hal yang sama, terlihat pada kutipan-kutipan siswa di bawah ini:

*“Saya dapat beradaptasi dan fleksibel karena teman-teman kelompok saya juga mengasyikkan dan bisa diajak kerja sama”*  
(Reflektif jurnal siswa 40, 8 Maret 2017)

*“Saya dapat beradaptasi dalam kelompok dan cukup fleksibel dalam bekerjasama”*  
(Reflektif jurnal siswa 30, 8 Maret 2017)

*“saya bisa beradaptasi dengan kelompok.....”*  
(Wawancara siswa 30, 21 April 2017)

Berdasarkan reflektif jurnal dan hasil wawancara di atas, melalui pembelajaran kelompok dengan pendekatan *STEAM* metode *PjBL* siswa mampu beradaptasi dan fleksibel. Siswa merasa dalam kelompok nyaman karena dapat bekerja sama dengan yang lainnya. Pernyataan ketua kelompok di bawah ini juga menyatakan rasa fleksibilitas bahwa dirinya bisa beradaptasi dalam kelompok, berikut hasilnya:

*“Peran saya dalam kelompok adalah sebagai ketua kelompok dan saya sangat bisa beradaptasi dan fleksibel dalam kelompok.”*  
(reflektif jurnal siswa 12, 8 Maret 2017)

Terlihat jelas bahwa rasa kenyamanan ketua kelompok adalah hal penting, karena dengan adanya fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi yang baik membuat ketua kelompok dapat mengorganisir kelompoknya. Selain itu, dengan adanya rasa fleksibel dan kemampuan adaptasi yang baik membuat siswa berani untuk mengemukakan ide seperti yang dipaparkan di bawah ini:

*“Ya, saya dapat beradaptasi dan fleksibel dengan anggota kelompok dalam pembuatan maket, membantu kelompok lain yang bertanya, dan bertukar ide dengan sesama anggota.”*  
(reflektif jurnal siswa 32, 8 Maret 2017)

Dengan memiliki rasa fleksibilitas dan kemampuan adaptasi yang baik, seorang individu dipastikan memiliki kepercayaan diri untuk mengemukakan ide yang dimiliki.

#### **b. Inisiatif dan Arah Diri**

Inisiatif merupakan kemampuan seseorang mengatasi permasalahan walaupun tanpa harus diminta. Sedangkan arah diri, yaitu kemampuan siswa untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya di lingkungan belajar. Siswa yang memiliki arah diri dalam belajar, biasanya memahami apa kekurangan, kelebihan, dan cara mengatasi kekurangannya dalam belajar. Kriteria inisiatif dan



arah diri yaitu kemampuan siswa untuk mengatur rencana untuk menyelesaikan pekerjaan, siswa mampu mengerjakan tugas lebih baik dari apa yang diharapkan, siswa mampu menunjukkan inisiatif dalam mengerjakan tugas, dan siswa mampu menunjukkan kesungguhan untuk belajar dalam berbagai kondisi. Inisiatif dan arah diri dapat dilihat kemampuannya melalui hasil kuesioner keterampilan Abad 21 siswa, reflektif jurnal, dan lembar observasi, serta hasil wawancara.

Berdasarkan kuesioner keterampilan Abad 21, untuk materi hidrolisis garam sebesar 3,85 dan pada materi larutan penyangga sebesar 3,71. Untuk indikator inisiatif dan arah diri mendapat hasil yang terendah daripada indikator yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penerapan *STEAM* menggunakan metode *PjBL*, siswa masih harus mengembangkan rasa inisiatif dalam belajar dan mengarahkan dirinya agar lebih baik dalam pembelajaran. Sebab pembelajaran dengan menggunakan *PjBL* membuat siswa menjadi inisiatif dan memiliki kemampuan mengarahkan dirinya sendiri (Sastrika, Sadia, Muderawan, 2013). Berikut beberapa hasil reflektif jurnal juga menunjukkan hal inisiatif menjadi muncul ketika dihadapkan pada suatu masalah:

*“Contoh ketika saya tidak tahu apa itu maket, bagaimana cara memasang rangkaian lampu, saya langsung berinisiatif untuk mecarinya di youtube.”*  
(Reflektif jurnal siswa 6, 8 Maret 2017)

*“Pembelajaran dengan STEAM menyenangkan, karena mendorong kreativitas dan inisiatif.”*  
(reflektif jurnal siswa 18, 8 Maret 2017)

Berdasarkan pernyataan siswa di atas, melalui pembelajaran proyek membuat siswa lebih memiliki inisiatif jika terdapat kesulitan dan hambatan yang ada.

### c. Keterampilan Sosial dan Budaya

Keterampilan sosial dan budaya yang dimiliki siswa biasanya ketika belajar berkelompok, dengan pendekatan *STEAM* menggunakan *PjBL* keterampilan sosial dan budaya siswa semakin terlihat. Menyampaikan pendapat, saling menghargai jika terjadi perbedaan pendapat dan saling bekerja sama dalam menyelesaikan masalah dalam kelompok, merupakan keterampilan sosial dan budaya yang dimiliki siswa dalam berkelompok. Kriteria keterampilan sosial dan budaya yang dimiliki siswa diantaranya yaitu kemampuan siswa untuk mengetahui waktu yang tepat untuk mendengarkan dan berbicara, siswa mampu bekerja sama dengan orang lain dengan segala perbedaan, seperti perbedaan pendapat, budaya, bahasa, latar belakang, dan lain sebagainya, siswa menerima pendapat yang berbeda, siswa mampu memandang perbedaan sebagai salah satu cara untuk menciptakan ide baru. Keterampilan sosial dan budaya siswa dapat dilihat melalui hasil kuesioner keterampilan Abad 21 siswa, reflektif jurnal, dan lembar observasi, serta hasil wawancara.

Berdasarkan kuesioner keterampilan Abad 21, untuk materi hidrolisis garam sebesar 4,33 dan pada materi larutan penyangga sebesar 4,23. Untuk indikator keterampilan sosial dan budaya mendapat hasil yang terendah daripada indikator yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penerapan *STEAM* menggunakan metode *PjBL*, siswa mampu dengan baik mengembangkan keterampilan social dan budaya dalam pembelajaran yang sesuai dengan penelitian relevan bahwa *PjBL* membuat keterampilan sosial siswa muncul (Sastrika, Sadia, Muderawan, 2013). Hasil reflektif jurnal juga menunjukkan hal yang sama, terlihat pada kutipan-kutipan siswa di bawah ini:

*“Untuk keterampilan sosial, saya belajar untuk tidak diam saja dan belajar untuk mengemukakan pendapat di depan yang lainnya.”  
(Reflektif jurnal siswa 31, 8 Maret 2017)*

*“keterampilan sosial yang saya rasakan adalah bersosialisasi dengan kelompok, menghargai pendapat orang lain”  
(Reflektif jurnal siswa 17, 8 Maret 2017)*

*“.....metode STEAM meningkatkan inovasi dan kreasi, serta sosialisasi dengan yang lain.....”  
(Reflektif jurnal siswa 32, 5 Mei 2017)*

Kemampuan komunikasi yang disampaikan kepada orang lain menandakan sikap sosial yang ada pada diri siswa semakin terlatih, karena dengan saling berkomunikasi interaksi sosial antar siswa semakin harmonis

#### **d. Produktivitas dan Akuntabilitas**

Keterampilan produktivitas dan akuntabilitas yang dimiliki siswa ketika belajar berkelompok, dengan pendekatan *STEAM* menggunakan *PjBL* semakin terlihat. Mampu menghasilkan suatu produk, proyek dari tugas yang diberikan guru dan produk tersebut berfungsi dengan baik melalui kerja kelompok adalah salah satu yang dapat diamati dari pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* menggunakan *PjBL* (Rais, 2010). Kriteria keterampilan produktivitas dan akuntabilitas yang dimiliki siswa diantaranya yaitu kemampuan siswa untuk merencanakan proyek secara detail, siswa mampu mengatur waktu untuk mengerjakan proyek, siswa berpartisipasi aktif dalam mengerjakan proyek, dan siswa mampu bertanggung jawab dalam mengerjakan proyek. Keterampilan produktivitas dan akuntabilitas siswa dapat dilihat melalui hasil kuesioner keterampilan Abad 21 siswa, reflektif jurnal, dan lembar observasi, serta hasil wawancara.

Berdasarkan kuesioner keterampilan Abad 21, untuk materi hidrolisis garam sebesar 3,84 dan pada materi larutan penyangga sebesar 3,83. Untuk indikator

keterampilan sosial dan budaya mendapat hasil yang terendah daripada indikator yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penerapan *STEAM* menggunakan metode *PjBL*, siswa masih harus mengembangkan produktivitas dan akuntabilitas dalam pembelajaran. Hasil reflektif jurnal juga menunjukkan hal yang sama, terlihat pada kutipan-kutipan siswa di bawah ini:

*“Pada saat pengerjaan proyek kelompok, masing-masing anggota tentunya mempunyai tanggung jawab, contohnya ketika awal dibagikan proyek pasti dibagi-bagi tugas masing-masing, juga pengaturan waktu pasti masing-masing tugas yang diberi ada batas waktu tertentu, dan keterampilan social juga memiliki ide-ide kreatif kami kembangkan menjadi satu proyek yang lumayan bagus”*

*(Reflektif jurnal siswa 40, 5 Mei 2017)*

*“Saya dapat mengasah keterampilan, kreativitas dan juga inovasi dalam membuat proyek yang saya kerjakan dan saya juga dapat berpikir dengan cepat dalam menyelesaikan masalah”*

*(Reflektif jurnal siswa 26, 5 Mei 2017)*

*“Keterampilan yang berkembang ketika pengerjaan proyek ini adalah tanggung jawab untuk menyelesaikan proyek ini, pengaturan waktu mengerjakan proyek agar dapat dikumpulkan tepat pada waktunya”*

*(Reflektif jurnal siswa 17, 5 Mei 2017)*

*“Keterampilan saya dalam proyek ini bertambah terutama dalam keterampilan bertanggung jawab. Saya benar-benar mengerjakan tugas saya dalam proyek karena itu adalah tanggung jawab. Saya ingin terus meningkatkan keterampilan saya baik itu tanggung jawabm pengaturan waktu dan keterampilan social untuk bekal saya saat lulus dari SMA ini.*

*(Reflektif jurnal siswa 26, 5 Mei 2017)*

Melalui pengerjaan proyek, kemampuan produktivitas dan akuntabilitas siswa semakin terlihat, selain itu kekompakkan dalam kelompok, saling menghargai, dan pengaturan waktu juga lebih terlihat. Melalui pendekatan *STEAM* dan metode *PjBL*, siswa dapat menghasilkan produk yang menandakan bahwa produktivitas siswa menjadi terlihat (Amanda, Subagia, Tika, 2014) yang ditandai dengan berbagai hasil proyek pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga.

#### e. Kepemimpinan dan Tanggung Jawab

Keterampilan kepemimpinan dan tanggung jawab adalah keterampilan yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan masa depan. Kepemimpinan adalah kemampuan seseorang untuk memimpin, bagi siswa kepemimpinan dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa untuk menjadi pemimpin, baik untuk memimpin/mengendalikan diri sendiri ataupun menjadi pemimpin untuk memimpin teman-temannya yang biasanya ketika menjadi ketua kelompok di lingkungan belajar. Sedangkan tanggung jawab adalah kemampuan siswa untuk merasa memiliki dan mewujudkan tujuan belajar di lingkungan belajar. Kriteria kepemimpinan dan tanggung jawab yang dimiliki siswa diantaranya yaitu kemampuan siswa untuk memotivasi orang lain, siswa mampu menginspirasi orang lain dengan contoh yang siswa berikan, siswa menggunakan kekuasaan yang dimiliki untuk kepentingan bersama, dan siswa mampu bertanggung jawab terhadap semua anggota kelompok. Keterampilan kepemimpinan dan tanggung jawab siswa dapat dilihat melalui hasil kuesioner keterampilan Abad 21 siswa, reflektif jurnal, dan lembar observasi, serta hasil wawancara.

Berdasarkan kuesioner keterampilan Abad 21, untuk materi hidrolisis garam sebesar 3,84 dan pada materi larutan penyangga sebesar 3,99. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penerapan *STEAM* menggunakan metode *PjBL*, siswa masih harus mengembangkan kepemimpinan dan tanggung jawab dalam pembelajaran. Hasil reflektif jurnal juga menunjukkan hal yang sama, terlihat pada kutipan-kutipan siswa di bawah ini:

*“Dengan belajar berkelompok dapat meningkatkan kerjasama dan rasa tanggung jawab, dalam kelompok jika ada masalah maka akan dipecahkan secara bersama dan memilih penyelesaian yang paling logis”*  
(Reflektif jurnal siswa 7, 8 Maret 2017)

*“Karena tugas ini, saya menjadi lebih bertanggung jawab terhadap kelompok saya, dan dapat memanage waktu sebagai patokan deadline tugas ini.”  
(Reflektif jurnal siswa 9, 8 Maret 2017)*

*“Saya bisa bertanggung jawab dengan apa yang ketua perintahkan seperti membawa barang-barang atau sesuatu dan melakukan/mencari persamaan hidrolisis, karena jika tidak dikerjakan, saya merasa malu, sebab hal tersebut sudah tanggung jawab saya.”  
(Reflektif jurnal siswa 16, 8 Maret 2017)*

Berdasarkan hasil reflektif jurnal siswa di atas, melalui pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* membuat siswa menjadi bertanggung jawab (Rais, 2010) karena memiliki tugas dan tanggung jawab untuk diselesaikan, apabila tidak terselesaikan membuat siswa merasa malu tertinggal dengan kelompok yang lain. Beberapa pernyataan lain yang dikemukakan siswa bahwa pengerjaan proyek membutuhkan tanggung jawab dalam penyelesaiannya.

*“Ketrampilan saya yang berkembang saat pengerjaan proyek adalah tanggung jawab, pengaturan waktu, dan juga keterampilan social. Untuk tanggung jawab, saya belajar untuk tidak diam saja dan mencoba berperan aktif dalam kelompok. Selain itu, saya juga belajar untuk membawa barang yang menjadi tanggung jawab saya.”  
(Reflektif jurnal siswa 31, 8 Maret 2017)*

*“saya juga beradaptasi karena kelompok saya anggotanya santai namun tetap merasa bertanggung jawab dan merasa lebih disiplin dari pengaturannya.”  
(Reflektif jurnal siswa 37, 8 Maret 2017)*

Berdasarkan pernyataan siswa di atas, pembelajaran proyek membuat siswa merasa bertanggung jawab dan disiplin terhadap waktu.

#### **4. Motivasi**

Motivasi adalah suatu stimulasi/dorongan yang membuat individu menjadi lebih baik dari sebelumnya atau mendapatkan sesuatu. Motivasi dapat berasal dari dalam diri seseorang maupun dari orang lain. Pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* membuat siswa termotivasi dalam belajar, khususnya belajar kimia karena pembelajaran *STEAM* ini adalah hal baru bagi siswa. Hal ini sesuai dengan

penelitian lain yang menyatakan bahwa dengan pembelajaran berbasis proyek membuat siswa termotivasi dalam belajar (Amanda, Subagia, Tika, 2014). Berikut beberapa hasil reflektif jurnal dan hasil observasi:

*“Proyek yang saya kerjakan sangat memunculkan kreativitas dan motivasi saya apalagi saat melihat kelompok lain, saya merasakan terpacu untuk membuat karya sebaik mungkin”*  
(Reflektif jurnal siswa 7, 8 Maret 2017)

*“Perasaan saya senang, mendapatkan ilmu dan informasi baru mengenai kesehatan. Keterampilan yang saya dapat adalah dapat berdiskusi dan lebih memotivasi agar selalu menjaga kesehatan.*  
(Reflektif jurnal siswa 25, 31 Maret 2017)

*“anak-anak terlihat antusias, ketika guru memperlihatkan gambar maket, seperti gambar maket rumah gadang, mobil, sekolah”*  
(Lembar Observasi Observer 2, 17 Februari 2017)

Berdasarkan reflektif jurnal, penugasan proyek membuat siswa termotivasi dan memunculkan rasa kreativitas karena tidak ingin kalah dengan kelompok lain, selain itu melalui diskusi tentang kesehatan membuat siswa termotivasi untuk menjaga kesehatannya. Sedangkan berdasarkan pengamatan observer, siswa terlihat motivasinya dari penyangan gambar maket, yang belum pernah mereka lihat.

Melalui pendekatan *STEAM*, juga dapat membuat siswa termotivasi dan terlatih untuk menghargai dan mengemukakan pendapat, seperti dapat dilihat dari pernyataan siswa berikut:

*“Peran guru memotivasi, karena guru sering menggunakan sistem kelompok, jadi kita terlatih untuk mengeluarkan pendapat dan menghargai pendapat orang lain”*  
(Reflektif jurnal siswa 1, 5 Mei 2017)

*“Guru sangat berperan dalam pembelajaran ini, membuat saya lebih termotivasi untuk mengeluarkan pendapat dan juga menghargai pendapat orang lain. Saya setuju pembelajaran dengan metode pendekatan *STEAM* karena dengan metode ini semua siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar.*  
(Reflektif jurnal siswa 10, 5 Mei 2017)

*STEAM* juga membuat siswa termotivasi dan merasa terbantu untuk berinisiatif, mengeluarkan ide baru, serta mencari solusi terbaik.

*“peran guru menjadi lebih penting untuk memotivasi siswa/ agar metode ini bisa berjalan dan saya merasa terbantu untuk lebih inisiatif dan menghargai pendapat siswa/i lain.*

*(Reflektif jurnal siswa 19 , 5 Mei 2017)*

*“peran guru sangat membantu dalam proses pendekatan STEAM dan saya termotivasi, saya dapat mengeluarkan ide-ide baru dan dapat memecahkan masalah.”*

*(Reflektif jurnal siswa 3 , 5 Mei 2017)*

*“Peran guru saat pembelajaran sangat membuat saya termotivasi mengeluarkan pendapat dan menghargai pendapat siswa lain untuk mencapai solusi terbaik.”*

*(reflektif jurnal siswa 31 , 5 Mei 2017)*

Berdasarkan hasil reflektif jurnal siswa di atas, siswa merasa motivasi dapat memunculkan hal lain yang sangat bermanfaat bagi siswa.

Pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* ini bagi siswa mampu meningkatkan motivasi siswa, tidak hanya itu dari munculnya motivasi dalam belajar membuat rasa saling menghargai, mengemukakan ide semakin mudah. Hal ini sesuai, teori bahwa *STEAM* membuat siswa termotivasi dalam belajar (Kusnadi & Kartika, 2011).

## **5. Rasa Ingin Tahu**

Pembelajaran kimia dengan menggunakan pendekatan *STEAM* dan metode *PjBL* membuat rasa ingin tahu siswa bertambah, hal ini dikarenakan bahwa *STEAM* adalah hal baru bagi siswa, sehingga membuat tertarik dalam belajar.

Berikut beberapa pernyataan siswa:

*“Perasaan saya senang dan tertarik tentang artikel/cerita/masalah tentang isotoni ini. Hari ini saya mendapat wawasan lebih tentang minuman isotoni. Keterampilan yang didapat yaitu berdiskusi dengan anggota kelompok.”*

*(Reflektif jurnal siswa 6 , 31 Maret 2017)*



*“Perasaan saya tentang pembelajaran dengan metode STEAM cukup tertarik, dengan metode pembelajaran ini, pembelajaran kimia menjadi terasa lebih menyenangkan dan modern.”*  
(Reflektif jurnal siswa 8 , 8 Maret 2017)

Berdasarkan reflektif jurnal siswa di atas, siswa merasa tertarik menggunakan cerita. Siswa juga merasa tertarik belajar menggunakan pendekatan *STEAM*, karena membuat belajar menjadi menyenangkan dan hal ini adalah sesuatu yang modern (baru) bagi siswa. Melalui pembelajaran proyek membuat rasa ingin tahu siswa muncul (Amanda, Subagia, Tika, 2014), hal ini dapat diketahui dari sikap siswa yang selalu ingin mengetahui apa yang akan dilakukan dalam proyek, proyek apa yang akan dibuat, dan bagaimana cara membuatnya. Semuanya merupakan rasa ingin tahu siswa yang perlu dibimbing sehingga menghasilkan produk yang terarah.

## **6. Percaya Diri**

Pembelajaran kimia dengan menggunakan pendekatan *STEAM* dan metode *PjBL* membuat rasa percaya diri siswa meningkat. Rasa percaya diri siswa dapat dilihat dari sikap siswa dalam pembelajaran, yaitu menyampaikan pendapat ketika berdiskusi di kelompok masing-masing ataupun bertanya kepada kelompok lain ketika presentasi proyek, selain itu juga memberi saran kepada teman-temannya.

Rasa percaya diri merupakan keyakinan yang dimiliki individu terkait segala aspek kelebihan yang dimiliki individu tersebut dan dari keyakinan tersebut membuat seseorang merasa mampu mencapai berbagai tujuan hidup. Orang yang memiliki percaya diri, selalu bersikap optimis terhadap apa yang diinginkannya. Rasa percaya diri siswa dengan diterapkannya pendekatan *STEAM* terlihat, pada beberapa pernyataan siswa di bawah ini:

*“Keterampilan yang didapat bisa menambah kepercayaan diri untuk berbicara di depan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan”  
(Reflektif jurnal siswa 16 , 1 Maret 2017)*

*“Keterampilan yang berkembang adalah kreativitas dan keberanian dalam mengungkapkan gagasan”  
(Reflektif jurnal siswa 8 , 8 Maret 2017)*

*“Saya tidak tahu keterampilan apa yang muncul, tetapi saya menjadi lebih berani untuk menjawab pertanyaan.”  
(Reflektif jurnal siswa 4 , 8 Maret 2017)*

*“Dengan STEAM keterampilan yang saya dapatkan ialah lebih berani mengutarakan pendapat di depan umum.”  
(Reflektif jurnal siswa 36 , 8 Maret 2017)*

Berdasarkan pernyataan siswa dari data reflektif jurnal di atas, dengan pendekatan *STEAM* dalam pembelajaran membuat siswa percaya diri dengan lebih berani mengutarakan pendapat di depan umum dan menjawab pertanyaan.

Kepercayaan diri adalah aspek penting bagi seseorang untuk dapat mengembangkan potensi dirinya. Jika dalam diri individu memiliki rasa percaya diri yang baik, maka dipastikan dapat mengembangkan potensi yang ada. Hal ini sesuai dengan teori, bahwa pembelajaran *STEAM* dengan metode *PjBL* meningkatkan rasa percaya diri siswa (Amanda, Subagia, Tika, 2014).

## **7. Religius**

Pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL*, membuat siswa dekat dengan kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran hidrolisis garam dan larutan penyangga ini, membuat siswa juga ingat kepada penciptanya, sehingga memudahkan siswa mahami konsep-konsep kimia. Pendekatan *STEAM* dan metode *PjBL* membuat siswa berani untuk menghadapi permasalahan dalam

kehidupan. Berikut hasil reflektif jurnal siswa terkait nilai religius yang dimiliki siswa ketika pembelajaran:

*“Alhamdulillah saya merasa bersyukur dapat memecahkan masalah, karena dibantu dengan teman-teman saya.”*

*(Reflektif jurnal siswa 37, 8 Maret 2017)*

Berdasarkan reflektif jurnal siswa di atas, pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* membuat siswa memahami pelajaran kimia sekaligus membuat siswa untuk ingat selalu dengan Tuhannya, karena dalam belajar siswa selalu mengucapkan kata syukur.

## **8. Disiplin**

Pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL*, membuat siswa menjadi disiplin. Dalam pembelajaran hidrolisis garam dan larutan penyangga ini, membuat siswa menjadi tepat waktu, sehingga menghargai setiap waktu luang yang ada. Pendekatan *STEAM* dan metode *PjBL* membuat siswa berani untuk menghargai waktu. Berikut hasil reflektif jurnal siswa terkait nilai kedisiplinan yang dimiliki siswa ketika pembelajaran:

*“Keterampilan yang didapat dari pengerjaan proyek adalah tanggung jawab dan tugas yang diberikan, mengatur waktu membuat proyek, dan saling komunikasi antara anggota kelompok.”*

*(Reflektif jurnal siswa 25, 8 Maret 2017)*

*“Ketrampilan saya yang berkembang saat pengerjaan proyek adalah tanggung jawab, pengaturan waktu, dan juga keterampilan sosial.....”*

*(Reflektif jurnal siswa 31, 8 Maret 2017)*

*“Pada saat pengerjaan proyek kelompok, masing-masing anggota tentunya mempunyai tanggung jawab, contohnya ketika awal dibagikan proyek pasti dibagi-bagi tugas masing-masing, juga pengaturan waktu pasti masing-masing tugas yang diberi ada batas waktu tertentu,....”*

*(Reflektif jurnal siswa 40, 8 Maret 2017)*

Berdasarkan reflektif jurnal siswa di atas, pembelajaran dengan pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* membuat siswa memahami pelajaran kimia sekaligus membuat siswa untuk disiplin untuk memanfaatkan waktu dan mengumpulkan tugas sesuai waktu yang ditentukan.

Penelitian pendekatan *STEAM* dengan metode *PjBL* pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga berdasarkan pengumpulan data yang dilanjutkan mengkodekan dan menganalisis (Miles dan Huberman, 2009), banyak implikasi yang muncul dan dapat dikembangkan selama menerapkan pendekatan *STEAM* dalam pembelajaran kimia. Namun, terdapat berbagai hambatan yang menyebabkan keterampilan Abad 21 siswa kurang terlihat secara signifikan selama proses pembelajaran. Kesulitan yang dihadapi siswa seperti manajemen waktu dalam penyelesaian proyek karena dihadapkan pada tugas dan pekerjaan rumah dari pelajaran lainnya seperti pelajaran prakarya. Siswa kadang merasa kurang nyaman saat diamati oleh observer, sehingga siswa tidak mampu menunjukkan secara nyata keterampilan yang dimiliki siswa tersebut. Kejenuhan siswa, karena pembelajaran selalu membuat proyek yang dirasa siswa merupakan tugas yang membutuhkan waktu banyak. Diperlukan kreativitas siswa yang tinggi, agar dalam pembuatan proyek menjadi hal yang menarik dan berguna.