

Penyusun :

Dr. Lambas, M.Sc  
Eko Hadi Prayitno, S.Pd, M.Pd, ACA  
Drs. Ahmad Rosadi, M.Kom  
Muhammad Anno Suwarno, S.Kom, M.Kom  
Atep Kartiansyah, S.Pd.  
Dr. Sularso Budilaksono, M.Kom  
Apon Purnamasari, M.Pd (SMA Negeri 8 Bandung)  
Neli Siti Aisah, S.Pd (SMA Negeri 8 Bandung)  
Wini Guswiani, M.Pd (SMK Negeri 1 Bandung)

**Unit Pembelajaran STEAM  
Terintegrasi PBL Sma Kelas XI Topik  
*Urban Farming* Sebagai Solusi Masalah  
Ketenagakerjaan**

**Editor :**

**Dr. Drs. Indro Moerdisuroso, M.Sn.**

**Penerbit :**



**Jakarta**

**Unit Pembelajaran STEAM**  
**Terintegrasi PBL Sma Kelas XI Topik**  
***Urban Farming* Sebagai Solusi Masalah Ketenagakerjaan**

**Penyusun** : **Dr. Lambas, M.Sc**  
**Eko Hadi Prayitno, S.Pd, M.Pd, ACA**  
**Drs. Ahmad Rosadi, M.Kom**  
**Muhammad Anno Suwarno, S.Kom, M.Kom**  
**Atep Kartiansyah, S.Pd.**  
**Dr. Sularso Budilaksono, M.Kom**  
**Apon Purnamasari, M.Pd (SMA Negeri 8**  
**Bandung)**  
**Neli Siti Aisah, S.Pd (SMA Negeri 8 Bandung)**  
**Wini Guswiani, M.Pd (SMK Negeri 1 Bandung)**

**Desain Cover** : **Agung Mashudi, S.Pd.**  
**Editor** : **Dr. Drs. Indro Moerdisuroso, M.Sn.**

Cetakan Pertama, Desember, 2019  
Unit Pembelajaran STEAM  
Terintegrasi PBL Sma Kelas Xi Topik  
*Urban Farming* Sebagai Solusi Masalah Ketenagakerjaan  
iv, 40 hlm, 21 cm; Times New Roman 12

Hak Cipta dilindungi Undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara eletronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penerbit dan Penulis.

Dicetak oleh UNJ Press  
ISBN :

ISBN 978-623-7518-11-2



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tim penyusun dari Tim Peneliti dan Pengembangan Model Pembelajaran STEAM terintegrasi dengan pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) yang mendapat tugas dari Balitbang Kemdikbud dapat menyelesaikan penulisan Unit Pembelajaran Eksplorasi Aktivitas STEAM (*Science, Technology, Engineering, Animation and Mathematics*) terintegrasi dengan PBL (*Problem-Based Learning*).

Unit Pembelajaran Eksplorasi Aktivitas STEAM terintegrasi dengan PBL ini disusun sebagai pedoman bagi guru yang mencoba menerapkan Pembelajaran Berbasis STEAM terintegrasi dengan PBL pada Kurikulum 2013 pada siswa SMK kelas X, XI, serta XII. Kami berharap Unit Pembelajaran Eksplorasi Aktivitas STEAM terintegrasi PBL ini dapat digunakan oleh guru dan siswa peserta uji coba unit pembelajaran ini untuk meningkatkan kompetensi dan pengetahuan mereka dalam mengajar mata pelajaran.

Tim penyusun menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan Unit Pembelajaran Eksplorasi Aktivitas STEAM terintegrasi PBL. Oleh karena itu, kritik dan saran terhadap penyempurnaan Unit Pembelajaran Eksplorasi Aktivitas STEAM terintegrasi PBL ini sangat diharapkan.

Jakarta, November 2019

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Penjelasan Umum .....	1
B. Deskripsi Unit Pembelajaran.....	3
C. Pengembangan Penguatan Pendidikan Karakter .....	4
D. Unit Pembelajaran STEAM PBL dengan pendekatan EDP .....	4
BAB II PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN STEAM PBL .....	7
A. Pembelajaran STEAM PBL pada topik Ilmu Pengetahuan Sosial .....	7
B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi .....	8
C. Tujuan Pembelajaran .....	9
D. Analisis Materi Pembelajaran STEAM (S, T, E, A, M) .....	9
E. Tahapan Pembelajaran dengan pendekatan STEAM.....	10
F. Kemampuan Prasyarat .....	11
G. Materi Pokok .....	12
H. Deskripsi dari Problem yang diberikan ke siswa .....	12
I. Skenario Pembelajaran .....	13
J. Sumber Belajar.....	20
K. Alat dan Bahan.....	19
BAB III PENILAIAN .....	22
A. Penilaian Sikap .....	22
B. Penilaian Pengetahuan .....	22
C. Penilaian Keterampilan .....	23
BAB IV PENUTUP .....	27
Daftar Pustaka	
Lampiran	

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Penjelasan Umum

Belajar adalah suatu bentuk pertumbuhan dan perubahan dalam diri seseorang yang dinyatakan dengan cara-cara bertingkah laku yang baru berdasarkan pengalaman dan latihan. Belajar merupakan suatu ciri khas manusia yang dapat dibedakan dengan makhluk hidup lain. Belajar yang dilakukan manusia merupakan bagian dari hidupnya, berlangsung seumur hidup, kapan saja, dan di mana saja, baik di sekolah, di kelas, di jalanan dalam waktu yang tak dapat ditentukan sebelumnya.

Proses belajar mengajar adalah suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Pada proses belajar mengajar ini terjadi komunikasi dua arah dalam mempelajari suatu materi pelajaran: pertama adalah mengajar yang dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, kedua adalah belajar yang dilakukan oleh siswa atau peserta didik.

STEM adalah akronim dari *science, technology, engineering, dan mathematics*. Kata STEM diluncurkan oleh National Science Foundation AS pada tahun 1990-an sebagai tema gerakan reformasi pendidikan dalam keempat bidang disiplin tersebut untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang-bidang STEM, mengembangkan warga negara yang melek STEM, serta meningkatkan daya saing global AS dalam inovasi iptek (Hanover Research, 2011). Gerakan reformasi pendidikan STEM ini didorong oleh laporan-laporan studi yang menunjukkan terjadi kekurangan kandidat untuk mengisi lapangan kerja dalam bidang-bidang STEM, tingkat iliterasi yang signifikan dalam masyarakat tentang isu-isu terkait STEM, serta posisi capaian siswa sekolah menengah AS dalam TIMSS dan PISA (Roberts, 2012). Dewasa ini, komitmen AS terhadap gerakan pendidikan STEM diwujudkan dalam bentuk dukungan anggaran dari pemerintah, dukungan kepakaran dari banyak perguruan tinggi, serta dukungan teknis dari dunia industri, bagi pengembangan dan implementasi pendidikan STEM.

Sejauh ini, gerakan pendidikan STEM telah bergema di berbagai negara, baik negara maju maupun negara berkembang, yang memandang pendidikan STEM sebagai jalan keluar bagi masalah kualitas SDM dan daya saing masing-masing negara. Oleh sebab itu, R & D dalam

pendidikan STEM menjadi tema yang semakin mendominasi wacana dalam konferensi dan publikasi ilmiah internasional dalam bidang pendidikan. Kesadaran akan pentingnya pendidikan STEM mulai muncul di kalangan pakar pendidikan di Indonesia, sehingga banyak kelompok studi di perguruan tinggi melakukan penelitian dan pengembangan pendidikan STEM. Tesis dan disertasi dalam bingkai pendidikan STEM pun kini mulai bermunculan. Paparan selanjutnya dalam makalah ini mengetengahkan konsep dan pengembangan pembelajaran dengan *framework* pendidikan STEM, serta peluang penelitian dan pengembangan dalam tema pendidikan STEM dalam konteks Indonesia.

*Problem Based Learning* yang sering disebut dengan PBL adalah salah satu pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan cara menghadapkan para peserta didik tersebut dengan berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupannya. Pembelajaran PBL adalah cara penyajian bahan pelajaran dengan menjadikan masalah sebagai titik tolak pembahasan untuk dianalisis dan disintesis dalam usaha mencari pemecahan atau jawabannya oleh siswa. Dengan demikian, PBL adalah sebuah metode pembelajaran yang memfokuskan pada pelacakan akar masalah dan upaya pemecahan masalah tersebut (Liu et al. 2012).

Pembelajaran sains berbasis pembelajaran STEM menuntut pergeseran metode penilaian, dari penilaian konvensional yang bertumpu pada ujian menjadi tes ke arah penilaian otentik yang bertumpu pada penilaian kinerja. Penilaian kinerja dengan menggunakan rubrik yang terancang baik perlu dilakukan guru, teman, serta peserta didik sendiri terhadap kinerja peserta didik selama aktivitas belajar serta produk hasil kerja kolaboratif untuk mengungkap ketercapaian standar hasil pembelajaran (Kelley and Knowles 2016).

Kebaruan bidang yang dikembangkan dalam unit pembelajaran untuk siswa SMA terutama Kelas XI ini meliputi :

1. Memadukkan *Problem-Based Learning* dengan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Animation and Mathematics*) sehingga ada unsur animasi dalam STEM. Peneliti sebelumnya hanya pada paduan *Problem Based Learning* dan STEM saja.
2. Model pembelajaran diterapkan pada mata pelajaran yang melibatkan multidisiplin ilmu pada siswa SMA Kelas XI. Pada penelitian sebelumnya hanya pada satu mata pelajaran saja.

## **B. Deskripsi Unit Pembelajaran**

Unit pembelajaran STEAM ini disusun sebagai pedoman bagi guru dalam

mengembangkan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan dan penilaian. Paket pedoman guru memuat deskripsi umum kegiatan pembelajaran dan Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Komponen RPP terdiri dari desain pembelajaran dengan pendekatan STEM, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, kemampuan prasyarat, pengembangan penguatan pendidikan karakter, analisis materi, skenario pembelajaran (pendekatan, model, metode, serta deskripsi kegiatan), sumber belajar, alat dan bahan, serta penilaian. Lampiran RPP berupa lembar kerja siswa serta instrumen penilaian.

Keterampilan Abad ke-21 yang dikembangkan melalui pembelajaran dengan pendekatan STEAM meliputi berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif. Contoh berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikatif dan kolaboratif dirinci sebagai berikut:

1) Berpikir kritis dan memecahkan masalah

Peserta didik berusaha untuk memberikan penalaran yang masuk akal dalam memahami dan membuat pilihan yang rumit, memahami interkoneksi antara sistem dalam memberikan solusi bagi masalah yang muncul. Peserta didik juga menggunakan kemampuan yang dimilikinya untuk berusaha menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya dengan mandiri, dan kemampuan untuk menyusun, mengungkapkan, menganalisa, serta menyelesaikan masalah.

2) Berpikir kreatif dan inovatif

Peserta didik memperoleh sarana untuk mengembangkan, melaksanakan, dan menyampaikan gagasan-gagasan baru kepada peserta didik yang lain, bersikap terbuka dan responsif terhadap perspektif baru dan berbeda pada saat diskusi.

3) Kolaboratif

Pembelajaran secara berkelompok, kooperatif melatih peserta didik untuk berkolaborasi dan bekerjasama. Hal ini juga untuk menanamkan kemampuan bersosialisasi dan mengendalikan ego serta emosi. Dengan demikian, melalui kolaborasi akan tercipta kebersamaan, rasa memiliki, tanggung jawab, dan kepedulian antaranggota.

4) Komunikatif

Peserta didik diberikan kesempatan menggunakan kemampuannya untuk mengutarakan ide-idenya, baik itu pada saat berdiskusi dengan teman-temannya, menyelesaikan masalah dari pendidiknya, maupun ketika menyampaikan hasil proyeknya kepada teman-temannya.

### C. Pengembangan Penguatan Pendidikan Karakter

- 1) Religius: Menunjukkan rasa syukur terhadap kebesaran Tuhan YME atas adanya keteraturan, ketidakberaturan (unik) dan keseimbangan sehingga terciptanya berbagai produk untuk kehidupan sehari-hari;
- 2) Nasionalisme: disiplin dalam melakukan praktikum dan mengumpulkan tugas proyek. Cinta tanah air dan menjaga lingkungan dengan menggunakan bahan-bahan praktikum secukupnya dan membuang limbah praktikum pada tempatnya;
- 3) Gotong Royong: Bekerjasama dalam melakukan praktikum dan diskusi pemecahan masalah dalam merancang kursi berkaki satu; Toleransi terhadap berbagai pendapat yang muncul saat berdiskusi; Proaktif dalam kegiatan diskusi untuk memecahkan masalah;
- 4) Mandiri: Menunjukkan perilaku rasa ingin tahu, disiplin, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, komunikatif dalam merancang dan membuat purwarupa kursi inovatif;
- 5) Integritas: Jujur dalam melaporkan data praktikum dan tanggung jawab dalam melaporkan tugas proyek.

### D. Unit Pembelajaran STEAM PBL dengan Pendekatan EDP

Pada tahap ini tim peneliti mempelajari beberapa referensi tentang pembelajaran STEM dan beberapa jurnal yang terkait dengan penelitian STEM. STEM merupakan akronim dari *science, technology, engineering* dan *mathematics*. Dalam **proses pembelajaran**, STEM merupakan suatu **pendekatan pembelajaran** dimana di dalamnya ada **integrasi** antara keempat subjek tersebut yang berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Masalah dalam kehidupan sehari-hari dapat digali dan dikembangkan sebagai bahan masukkan untuk pembelajaran ini.

Untuk dapat mengembangkan model pembelajaran STEAM PBL yang diusulkan oleh tim peneliti, tahapan yang diperoleh dari literatur referensi adalah sbb :

1. Menentukan topik yang memuat isu yang harus dipecahkan.
2. Menganalisa konsep sains dan matematika yang perlu diintegrasikan.
3. Menguji apakah ada proses EDP (*Engineering Design Process*) pada pembelajaran sebagai tahapan proses pemecahan masalah.
4. Memeriksa apakah kegiatan ini memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.



Model Pembelajaran STEM mempunyai banyak variasi, diantaranya pembelajaran STEM dengan pendekatan EDP, pembelajaran STEM dengan pendekatan PjBL (*Project Based-Learning* dengan tokoh Lucas), PjBL STEM dengan tokohnya Laboy-Rush dan 5E (dengan tokohnya Bybee). Model pembelajaran STEM dengan pendekatan EDP terdiri dari 8 langkah yaitu :

1. ***Define the problem*** : menetapkan problem
2. ***Research*** : meneliti dan mengumpulkan informasi
3. ***Imagine*** : membayangkan kemungkinan pemecahan masalah
4. ***Plan*** : merencanakan desain pemecahan masalah
5. ***Create*** : membuat solusi atau produk
6. ***Test and evaluate*** : menguji dan mengevaluasi solusi atau produk
7. ***Redesign*** : mendesain ulang solusi atau produk
8. ***Communicate*** : mengkomunikasikan dengan tim atau orang lain.

Contoh:

Unit Pembelajaran Elektroplating yang terdiri dari topik-topik atau isu sebagai berikut: Proses dan alat elektroplating, desain proses elektroplating, pembuatan set alat elektroplating, uji coba proses elektroplating, kalkulasi biaya elektroplating dan dampak limbah elektroplating. Jika model pembelajaran elektroplating menggunakan pendekatan EDP maka 3 langkah pendekatan EDP nya misal adalah sebagai berikut :

**1. *Define the problem***

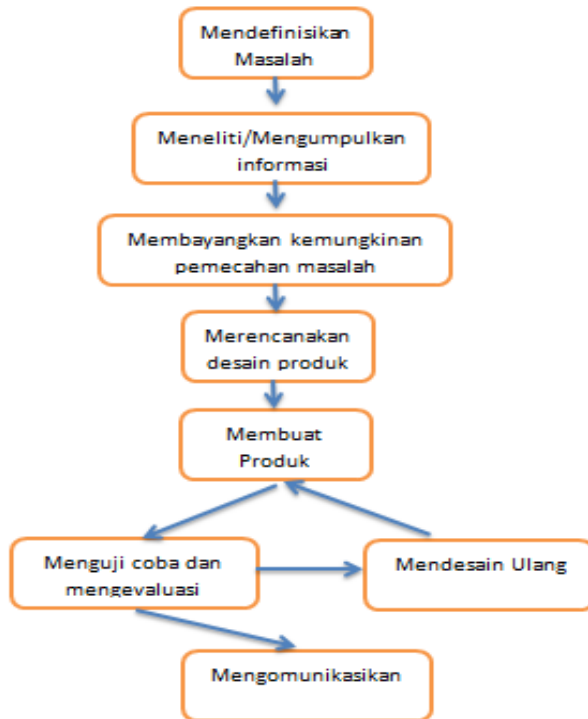
Peserta didik dalam kelompok dihadapkan pada masalah tentang elektroplating atau tantangan bagaimana melakukan elektroplating dan membuat set alat elektroplating yang efektif dan efisien.

**2. *Research***

Peserta didik mengumpulkan informasi masalah elektroplating selama tahap *Empathize*, selanjutnya melakukan analisis dan sintesis untuk menentukan masalah inti.

**3. *Imagine***

Peserta didik menggunakan apa yang dipelajari pada tahap *Research*, kemudian bertukar pikiran tentang rancangan proses dan alat set elektroplating



**Gambar 1.** *Flowchart* proses EDP

## **BAB II**

### **PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN STEAM PBL**

#### **A. Pembelajaran STEAM PBL pada topik Ilmu Pengetahuan Sosial**

Pembelajaran STEAM pada topik Ilmu Pengetahuan Sosial mengangkat topik inovasi kreatif *Urban Farming* Sebagai Solusi Masalah Ketenagakerjaan.

Desain inovatif merupakan suatu hal yang penting dalam pembuatan suatu karya yang sangat memungkinkan menggunakan konsep-konsep pada mata pelajaran sains, teknologi, enjiniring, animasi dan matematika (STEAM). Desain kreatif inovatif berupa akuaponik.

Integrasi pengetahuan STEAM PBL pada topik Ilmu Pengetahuan Sosial

- Pengetahuan sains yang diperoleh peserta didik terdiri dari konsep budidaya ikan konsumsi atau akuakultur yang dikombinasikan dengan hidroponik (Akuaponik) dari materi pelajaran PKWU, permasalahan ketenagakerjaan dari materi pelajaran Ekonomi, dan pembuatan anggaran dari materi pelajaran Otomatisasi Tata Kelola Keuangan (OTK Keuangan).
- Teknologi yang digunakan di topik ini adalah internet untuk mencari informasi terkait bagaimana skema alur pembuatan akuaponik, alat, bahan dan besar anggaran yang harus disiapkan. Video proses pembuatan akuaponik dan informasi tentang ketenagakerjaan. Proses penilaian dengan menggunakan *kahoot/ quiz*.
- Enjinering atau kegiatan merekayasa pada pembelajaran ini melatih peserta didik dalam merekayasa dan merancang sistem akuaponik yang disesuaikan dengan lahan yang ada (*urban farming*). Sistem ini (*urban farming*) diharapkan dapat menjadi salah satu solusi mengatasi masalah ketenagakerjaan.
- Matematika pada pembelajaran ini terfokus pada perhitungan luas lahan, besar kecilnya ukuran yang digunakan pada alat-alat yang diperlukan untuk keperluan akuaponik, serta anggaran pengeluaran untuk pembuatan akuaponik tersebut.
- Animasi pada pembelajaran ini membuat *spot motion* tentang akuaponik.

#### **B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

##### **1. Kompetensi Dasar**

## **Ekonomi**

- 3.3 menganalisis permasalahan ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi
- 4.3 menyajikan hasil analisis masalah ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi dan cara mengatasinya

## **Prakarya dan Kewirausahaan**

- 3.2 menganalisis sistem produksi pembenihan ikan konsumsi berdasarkan daya dukung yang dimiliki oleh daerah setempat
- 4.2 memproduksi benih ikan konsumsi berdasarkan daya dukung yang dimiliki oleh daerah setempat

## **Otomatisasi Tata Kelola Keuangan**

- 3.3 menerapkan penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja
- 4.3 menyusun Anggaran Pendapatan dan Belanja

## 2. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

### **2.1 Ekonomi**

- 3.3.1 menjelaskan pengertian tenaga kerja, angkatan kerja, dan kesempatan kerja
- 3.3.2 mengelompokkan jenis-jenis tenaga kerja
- 3.3.3 mengidentifikasi masalah ketenagakerjaan
- 3.3.4 menjelaskan upaya meningkatkan kualitas tenaga kerja
- 3.3.5 menjelaskan sistem upah dan pengangguran
- 3.3.6 menganalisa permasalahan ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi melalui berbagai sumber belajar
- 4.3.1 siswa mampu menyajikan hasil analisis masalah ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi dan cara mengatasinya melalui media lisan dan tulisan

### **2.2 Prakarya dan Kewirausahaan**

- 3.2.1 mengidentifikasi alat dan bahan untuk penyiapan kolam pembenihan ikan konsumsi (akuakultur)
- 3.2.2 menganalisis sistem pembuatan akuaponik
- 3.2.3 menjelaskan sistem akuakultur dan hidroponik
- 3.2.4 merancang skema alur pembuatan akuaponik
- 3.3.3 menyusun sistem *urban farming* berupa akuaponik
- 3.3.4 menjelaskan skema alur kerja akuaponik yang disusun

4.2.1 mengevaluasi proses/hasil kerja akuaponik

### 2.3 Otomatisasi dan Tata Kelola Keuangan

- 3.3.1 menjelaskan pengertian anggaran pendapatan dan belanja
- 3.3.2 mengidentifikasi fungsi anggaran pendapatan dan belanja
- 3.3.3 menjelaskan aliran kas masuk
- 3.3.4 menjelaskan kas keluar
- 3.3.5 mengemukakan prosedur penyusunan anggaran pendapatan dan belanja
- 3.3.6 mengidentifikasi kebutuhan anggaran pendapatan dan belanja yang tersedia
- 4.3.2 mengumpulkan kelengkapan sumber-sumber daya penyusunan anggaran pendapatan dan belanja
- 4.3.3 menyusun anggaran pendapatan dan belanja sesuai dengan tuntutan kebutuhan kerja
- 4.3.4 membuat dokumen anggaran pendapatan dan belanja sesuai dengan tuntutan kebutuhan kerja dengan menggunakan aplikasi komputer otomatisasi

### C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, perancangan dan percobaan sistem pertanian berkelanjutan/*urban farming* yang merupakan simbiosis dari akuakultur dan hidroponik, peserta didik dapat memiliki pemahaman konsep tentang urban farming yaitu akuaponik, konsep ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi beserta solusinya, serta konsep penyusunan anggaran pendapatan dan belanja.

### D. Analisis Materi Pembelajaran STEAM (S, T, E, A, M)

<b>SAINS</b> 1) Memahami permasalahan ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi . 2) Memahami sistem konsep budidaya ikan konsumsi atau akuakultur yang dikombinasikan dengan hidroponik (akuaponik) 3) Memahami penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja	<b>TEKNOLOGI</b> 1) Menggunakan internet untuk informasi terkait bagaimana skema alur pembuatan akuaponik, alat, bahan dan besar anggaran yang harus disiapkan. 2) Video proses pembuatan akuaponik dan informasi tentang ketenagakerjaan. 3) Membuat Akuaponik.
<b>ENJINIRING</b> 1) Mendesain dan merencanakan sistem urban farming/pertanian	<b>MATEMATIKA</b> 1) Menghitung luas lahan. 2) Menghitung besar kecilnya ukuran

berkelanjutan berupa simbiosis dari akuaponik.	yang digunakan pada alat-alat yang diperlukan untuk keperluan akuaponik. 3) Menghitung anggaran untuk pembuatan akuaponik
<b>ANIMASI</b> 1) Membuat animasi tentang proses pembuatan akuaponik.	

### E. Tahapan Pembelajaran dengan pendekatan STEAM

Materi	Label Konsep dan Definisi Konsep	Praktek Enjinereng	Cross Cutting	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran
<p><b>1. Konsep sistem produksi pembenihan ikan konsumsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urban farming</li> <li>• Penyiapan kolam akuakultur (ikan konsumsi)</li> <li>• hidroponik</li> <li>• akuaponik</li> </ul> <p><b>2. Ketenagakerjaan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian tenaga kerja,</li> <li>• angkatan kerja, dan kesempatan kerja</li> <li>• Jenis-jenis tenaga kerja</li> <li>• Masalah ketenagakerjaan</li> <li>• Upaya meningkatkan kualitas tenaga kerja</li> <li>• Sistem upah</li> <li>• Pengangguran</li> </ul> <p><b>3. Penyusunan</b></p>	<p>1. Konsep urban farming, akuakultur dan hidroponik/a kuaponik</p> <p>2. Konsep Permasalahan ketenagakerjaan</p> <p>3. Konsep penyusunan anggaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi masalah</li> <li>• Batasan Masalah</li> <li>• Diskusi dan menentukan solusi</li> <li>• Merancang</li> <li>• Menentukan alat dan bahan</li> <li>• Membuat sesuai rancangan</li> <li>• Uji coba</li> <li>• Evaluasi hasil uji coba</li> <li>• Komunikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pola</li> <li>• Skala, Proporsi, Kuantitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• menganalisa permasalahan ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi melalui berbagai sumber belajar</li> <li>• mengidentifikasi solusi permasalahan melalui urban farming (akua kultur dan hidroponik)</li> <li>• mengidentifikasi alat dan bahan untuk penyiapan kolam pembenihan ikan konsumsi (akuakultur)</li> <li>• menganalisis sistem pembuatan akuaponik</li> <li>• menjelaskan sistem akuakultur dan hidroponik</li> <li>• Diberikan persyaratan dan batasan masalah pada pembuatan tersebut sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikan yang dibudidayakan merupakan ikan</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>Anggaran Pendapatan dan Belanja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Anggaran Pendapatan dan Belanja</li> <li>• Fungsi Anggaran Pendapatan dan Belanja</li> <li>• Aliran kas masuk (<i>cash inflow</i>)</li> <li>• Aliran kas keluar (<i>cash outflow</i>)</li> <li>• Prosedur Penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja</li> <li>• Pembuatan dokumen Anggaran Pendapatan dan Belanja</li> </ul>				<p>konsumsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanaman hidroponik sayuran</li> <li>• penggunaan anggaran maksimal Rp. 3.000.000</li> <li>• merancang skema alur pembuatan akuaponi</li> <li>• Membuat obyek sesuai desain yang sudah dirancang.</li> <li>• menjelaskan skema alur kerja akuaponik yang disusun</li> <li>• Mengevaluasi proses/hasil kerja akuaponik)</li> <li>• Melakukan ujicoba dan merancang ulang</li> <li>• Membuat kreativitas sendiri dengan bentuk obyek yang lain.</li> </ul>
--	--	--	--	--

## F. Kemampuan Prasyarat

Guru memahami:

- pembelajaran dengan pendekatan STEAM.
- pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*.
- penilaian pada pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEAM.
- Konsep *urban farming*, akuakultur dan hidroponik (akuaponik)
- Konsep Ketenagakerjaan
- Konsep Penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja

Peserta didik sudah memahami:

- Konsep Ketenagakerjaan
- Konsep *urban farming*, akuakultur dan hidroponik (akuaponik)

- Konsep Penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja

## **G. Materi Pokok**

- a. Konsep Ketenagakerjaan
  - Pengertian tenaga kerja, angkatan kerja, dan kesempatan kerja
  - Jenis-jenis tenaga kerja
  - Masalah – masalah ketenagakerjaan
  - Upaya meningkatkan kualitas tenaga kerja
  - Jenis – jenis sistem upah
  - Jenis – jenis pengangguran
  - Masalah ketenagakerjaan di Indonesia
  - Jumlah pengangguran di Indonesia
  - Upaya mengatasi masalah ketenagakerjaan di Indonesia
  - Sistem pembayaran upah
  - Sistem akuaponik sebagai solusi masalah ketenagakerjaan.
  
- b. Konsep sistem produksi pembenihan ikan konsumsi
  - menyiapkan kolam pembenihan ikan konsumsi (akuakultur)
  - pembuatan akuaponik
  - sistem akuakultur dan hidroponik
  - skema alur pembuatan akuaponik
  - sistem urban farming berupa akuaponik
  - skema alur kerja akuaponik yang disusun
  
- c. Konsep Penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja
  - Pengertian Anggaran Pendapatan dan Belanja
  - Fungsi Anggaran Pendapatan dan Belanja
  - Aliran kas masuk (*cash inflow*)
  - Aliran kas keluar (*cash outflow*)
  - Prosedur Penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja
  - Pembuatan dokumen Anggaran Pendapatan dan Belanja

## **H. Deskripsi dari Problem yang diberikan ke siswa**



Siswa diberikan data mengenai jumlah pengangguran di Indonesia. Data tersebut disertai dengan fakta bahwa salah satu sebab kurang terserapnya tenaga kerja diakibatkan oleh rendahnya kualitas SDM yang salah satunya diakibatkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat Indonesia untuk mengkonsumsi ikan dan sayuran. Dari permasalahan tersebut guru mengajak siswa untuk menemukan solusinya.



## I. Skenario Pembelajaran

- Pendekatan : STEAM
- Model : *Problem-Based Learning*
- Metode : Diskusi, proyek, pemberian tugas

### Pertemuan pertama: 2 x 45 menit

	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Nilai karakter
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberi salam, berdoa</li> <li>Mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan (mengecek kehadiran peserta didik)</li> <li>Apersepsi : Peserta didik diperlihatkan foto sumber tenaga kerja dan lahan yang dapat dimanfaatkan.</li> </ul>  <p><a href="https://fajar.co.id/2018/05/30/ya-ampun-pengangguran-berijazah-sudah-1-juta-jiwa/">https://fajar.co.id/2018/05/30/ya-ampun-pengangguran-berijazah-sudah-1-juta-jiwa/</a></p>  <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v">https://www.youtube.com/watch?v</a></p>	15'	Religius Nasionalis Literasi

	=uSBMLq7 Z-2w		
	<p>Motivasi :</p> <p>Siswa diberikan pertanyaan tantangan “Apakah <i>solusi menanggulangi tenaga kerja yang cukup banyak dan penggunaan lahan yang semakin sempit?</i>”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai</li> <li>• Menyampaikan garis besar cakupan materi</li> <li>• Menyampaikan metode pembelajaran dan teknik penilaian yang akan digunakan .</li> <li>• Membagi peserta didik menjadi 5 Kelompok (dengan setiap anggota kelompok berjumlah 4– 5 orang).</li> </ul>		
<b>2. Kegiatan Inti</b>		<b>65'</b>	
<p>Sintak Model Pembelajaran (<i>Discovery Based Learning</i>).</p> <p><i>Stimulation</i> (pemberian rangsangan)</p> <p><i>Problem statemen</i> (pertanyaan /identifikasi masalah</p>	<p>Mengamati</p> <p>Menanya</p>	<p>Peserta didik mengamati gambar akuakultur (dalam bentuk slide/foto)</p>  <p>Guru memotivasi Peserta didik untuk bertanya dan menggali informasi yang mengarah kepada permasalahan yang akan dibahas, misalnya :</p> <p>Kenapa produksi pangan di Indonesia turun terus menerus?</p> <p>Jumlah penduduk Indonesia semakin banyak sedangkan</p>	<p>Berfikir kritis (4C)</p> <p>Literasi</p> <p>Rasa ingin tahu, jujur, pantang menyerah</p> <p>Kolaborasi Jujur, Gotong royong</p> <p>Menghargai pendapat</p> <p>Berfikir kritis</p> <p>Percaya diri</p> <p>Literasi</p>

<p><i>Data collection</i> (pengumpulan data).</p>	<p>Mencoba</p>	<p>generasi muda sedikit yang tertarik pada pengolahan lahan dan perikanan, bagaimana cara mengatasinya?</p> <p>Mengumpulkan data (informasi) Siswa diarahkan untuk dapat menganalisis masalah terkait pengangguran dan proses pemanfaatan lahan.</p> <p>Peserta didik diminta membaca artikel tentang tenaga kerja dan akuakultur.  <a href="https://maritimindonesia.co.id/2016/10/perikanan-budidaya-jadi-solusi-pemenuhan-sumber-pangan-dunia/">https://maritimindonesia.co.id/2016/10/perikanan-budidaya-jadi-solusi-pemenuhan-sumber-pangan-dunia/</a>  <a href="http://www.neraca.co.id/artic/e/86820/perikanan-budidaya-dalam-konteks-ketahanan-pangan-nasional">http://www.neraca.co.id/artic/e/86820/perikanan-budidaya-dalam-konteks-ketahanan-pangan-nasional</a>  <a href="https://pertanian.pontianakkota.go.id/artikel/49-sistem-budidaya-aquaponik.html">https://pertanian.pontianakkota.go.id/artikel/49-sistem-budidaya-aquaponik.html</a>  <a href="https://dosenpertanian.com/pengertian-aquaponik/">https://dosenpertanian.com/pengertian-aquaponik/</a></p>	<p>Komunikasi (4C)</p> <p>HOTS</p>
<p><i>Data Processing</i> (Pengolahan data).</p>	<p>Mengasosiasi</p>	<p>Berdasarkan ilustrasi di atas, peserta didik diminta mendesain sebuah rancangan pemanfaatan lahan untuk akuakultur dan hidroponik (aquaponik) menurut ide dan pengetahuannya</p>	
<p><i>Verification</i> (Pembuktian).</p>	<p>Mengkomunikasikan</p>	<p>Peserta Didik mengkomunikasikan rancangan perencanaan pengolahan budidaya ikan konsumsi dan pembuatan akuaponik secara berkelompok</p> <p>Mengaitkan konsep</p>	

<p><i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan)</p>		<p>ketenagakerjaan, akuakultur dan konsep anggaran. Peserta didik mempresentasikan hasil rancangannya</p> <p>Guru memberikan masukan pada rancangan percobaan yang diajukan oleh peserta didik, dengan menggunakan alat dan bahan yang sudah dirancang.</p> <p>Menyimpulkan hasil presentasi.</p>	
---	--	---	--

<b>3.Kegiatan Penutup</b>		<b>10'</b>	
<p>Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</p> <p>Peserta didik merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi.</p> <p>Peserta didik saling memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai. Siswa diberi tugas oleh guru untuk melakukan observasi ke tempat budidaya ikan konsumsi dan akuaponik</p>		<p>Berfikir kritis</p> <p>Literasi</p> <p>Komunikasi(4C)</p> <p>Saling menghargai</p>	

### **Pertemuan 2 (2 ×45 menit)**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Nilai karakter</b>
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi salam, berdoa'</li> <li>• Menyanyikan lagu Indonesia Raya untuk kelas yang masuk di jam</li> </ul>	20'	Religius Nasionalis

	<p>pertama</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bacaan lain selama 15 menit untuk kelas yang masuk di jam pertama;</li> <li>• Mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan (mengecek kehadiran peserta didik);</li> <li>• Apersepsi : Peserta didik diperlihatkan foto proses kerja akuaponik (akuakultur)</li> </ul> <div data-bbox="436 504 869 768" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivasi : Siswa diberikan pertanyaan tantangan “Bagaimana alur proses akuaponik)</li> <li>• Menyampaikan kompetensi yang akan dicapai</li> <li>• Menyampaikan garis besar cakupan materi</li> <li>• Menyampaikan metode pembelajaran dan teknik penilaian yang akan digunakan</li> </ul>		Literasi
<b>2.Kegiatan Inti</b>		<b>65'</b>	
Sintak Model Pembelajaran ( <i>Discovery Based Learning</i> ).	Mengamati	Peserta didik mengamati proses alur akuaponik (animasi stopmotion)	Berpikir kritis (4C)  Literasi
<i>Stimulation</i> (pemberian rangsangan)	Menanya	Guru memotivasi Peserta didik untuk bertanya dan menggali informasi proses pembuatan akuakultur	Rasa ingin tahu, jujur, pantang menyerah
<i>Problem statement</i> (pertanyaan /identifikasi masalah	Mencoba	Peserta didik menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan  Peserta didik membuat/menyusun	Kolaborasi Jujur, Gotong royong

		akuakultur pada kolam yang ada di sekolah	
<i>Data collection</i> (pengumpulan data).	Mengasosiasi	Peserta didik menuangkan ide atau inovasi dalam pembuatan akuakulturnya.	menghargai pendapat
<i>Data Processing</i> (Pengolahan data).		Peserta didik menyelesaikan akuakultur yang dirancangnya	Berfikir kritis
<i>Verfication</i> (Pembuktian)  <i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)	Mengkomunikasikan	Guru memberikan masukan yang berhubungan dengan cara kerja akuakultur  Peserta didik mencoba menjalankan proses dan alur yang terjadi pada akuakulturnya sehingga menjadi system yang baik.  Peserta didik menkomunikasikan hasil pembuatan akuakulturnya  Peserta didik dapat mengaitkan pembuatan akuakultur dengan penanggulangan ketenagakerjaan  Guru memberikan masukan dan menguatkan akuakultur yang dibuat dan mengaitkannya sebagai	Percaya diri  Literasi  Komunikasi (4C)  HOTS

		salah satu solusi ketenagakerjaan. Menyimpulkan hasil presentasi	
<b>3.Kegiatan Penutup</b>		<b>10 ‘</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari.</li> <li>• Peserta didik merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi.</li> <li>• Peserta didik saling memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai.</li> </ul>			Berfikir kritis Literasi Komunikasi (4C) Saling menghargai

## J. Sumber Belajar

Sumber belajar pada pembelajaran ini dapat menggunakan:

1. Buku Pengangan :

- Buku PKWU Siswa Kelas XI, Kemendikbud, Tahun 2016
- Buku Ekonomi Siswa Kelas XI, Kemendikbud, Tahun 2016
- Buku Otomatisasi dan Tata Kelola Keuangan 2018, Yudhistira
- Internet:

2. Internet: <https://www.cnbcindonesia.com> dan <https://www.detik.com>

## K. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembelajaran ini adalah:

- Alat Tulis
- Laptop
- Infocus
- Bak pemeliharaan ikan atau tangki kultur (*growing tank*)
- Penyaring partikulat (*Sump Particulate*)
- Wadah/ tempat tanaman (*grow bed*)
- *Biofilter*
- Penyuplai Oksigen (*aerator*)
- Pompa resirkulasi (*Water Recirculation Pump*)

Bahan yang digunakan pada pembelajaran ini adalah:

- Benih ikan konsumsi
- Pakan Ikan
- Vaksin Ikan
- Tanaman sayuran hidroponik

## Contoh Perhitungan Anggaran Urban Farming (Akuakultur dan Hidroponik )

<b>Kebutuhan</b>	<b>Gambar Alat</b>	<b>Qty</b>	<b>Harga (Rp)</b>	<b>Jumlah (Rp)</b>
<b>Investasi Awal</b>				
Kolam terpal 4 x 6 m		1 buah	400.000	400.000
Penyaring partikulat		1 buah	285.000	285.000
Wadah tanaman		30 Buah		24000
Mesin pompa air		1 buah	800	150.000
Biofilter		1 Buah	150.000	899.000
Aerator		1 Buah	899.000	285.000
Pipa PVC ½ inc		6 buah	285.000	90.000
Knee ½ inc		12 buah	15.000	48.000
Ember 10 L		30 buah	4.000	225.000
Batu Apung		45 kg	7.500	405.000
<b>Biaya Operasional</b>				
Benih ikan lele (ukuran 3 – 5)		2000 ekor	150	300.000



Benih cabai		20 pcs	5.000	100.000
Pakan pabrik/pellet		280 kg	8.500	2.380.000
Media filter tambahan		20 unit	7.500	150.000
<b>Jumlah Biaya Operasional</b>				2.930.000
<b>Jumlah Investasi dan Biaya Operasional</b>				5.741.000
<b>Prospek Keuntungan</b>				
Ikan lele		220 kg	15.000	3.300.000
Cabai		80 kg	10.000	800.000
<b>Jumlah Prospek Keuntungan</b>				4.100.000

## BAB III PENILAIAN

### A. Penilaian Sikap

Teknik Penilaian : Pengamatan  
Bentuk Instrumen : Lembar Jurnal  
Waktu Pelaksanaan : Saat pembelajaran berlangsung

### JURNAL PENGAMATAN SIKAP

Sekolah : SMK UT PGII  
Mata Pelajaran : Produk Kreatif dan Kewirausahaan  
Kelas/Semester :  
Alokasi Waktu :

No	Waktu	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Sikap (Aspek/ Nilai karakter)	Keterangan*)
1					
2					

\*) Keterangan bisa berupa tindak lanjut dan/atau perkembangan sikap peserta didik setelah dilakukan pembinaan.

### B. Penilaian Pengetahuan

Teknik Penilaian : Tertulis  
Bentuk Instrumen : Uraian

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Bobot	Kunci
	3.1.1.	1.	1.		
	3.1.2.	2.	2.		
	3.1.3.	3.	3.		
	3.1.4.	4.	4.		

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal	Bobot	Kunci
1.	1.8.1 Menerapkan prinsip-prinsip dasar Elektronika	Siswa mampu membedakan simbol dan fungsi komponen aktif dan komponen pasif	Dari gambar di bawah, tentukan yang termasuk ke dalam komponen aktif dan komponen pasif	30	
2.	1.8.2 Mengurutkan Alur Produksi	Siswa mampu Menguraikan langkah-langkah pembuatan sensor Api	Uraikanlah langkah-langkah pembuatan sensor Api	30	
3.	1.8.3 Membuat Desain Skematik Rangkaian	Siswa mampu membuat desain skematik Rancangan	Gambarkan skematik Rancangan PASANG SURUT	40	
Total Bobot				100	

### C. Penilaian Keterampilan

Teknik Penilaian : Tes Praktik

Bentuk Instrumen : Lembar Praktik/ Rubrik penilaian

No	Instrumen Penilaian	Skala skor				Ket
		4	3	2	1	
1	Identifikasi alat dan bahan					
2	Langkah-langkah merangkai					
3	Skema rangkaian					
4	Hasil karya					
5	K3LH					

Panduan Peskoran

No	Instrumen Penilaian	Skor			
		4	3	2	1
1	Identifikasi alat dan bahan	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi 3-4	Dapat mengidentifikasi 1-2	Tidak dapat mengidentifikasi
2	Langkah-langkah merangkai	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi 3-4	Dapat mengidentifikasi 1-2	Tidak dapat mengidentifikasi
3	Skema rangkaian	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi 3-4	Dapat mengidentifikasi 1-2	Tidak dapat mengidentifikasi
4	Hasil karya	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5
5	K3LH	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5	Dapat mengidentifikasi lebih atau sama dengan 5

### Lembar penilaian 4 C

#### Petunjuk Penggunaan

Berilah skor 1, 2, 3, atau 4 pada kolom indikator nomor yang sesuai dengan hasil amatan setiap siswa. Setelah itu, hitunglah frekuensi skor dari setiap perolehan angka, dan simpulkan berdasarkan frekuensi skor terbanyak. Apabila frekuensi skor terbanyak adalah 1, simpulkan K; frekuensi skor terbanyak adalah 2, simpulkan C; frekuensi skor terbanyak adalah 3, simpulkan B; dan frekuensi skor terbanyak adalah 4, simpulkan SB.

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Sosial

Kelas/Semester : XI ( Sebelas) /3 (Tiga)

No.	Nama	Indikator Nomor																				Jumlah Skor				Simpulan				
		Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah							Berkomunikasi						Kreatifitas dan Inovasi							Kolaborasi					1	2	3	4
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4					
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														

Guru Mata Pelajaran

( Nama guru )

### Keterangan Indikator Nomor

- A. Kecakapan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah (*Critical Thinking and Problem Solving Skill*)
1. Menggunakan berbagai tipe pemikiran/penalaran atau alasan.
  2. Memahami interkoneksi antara satu konsep dengan konsep yang lain
  3. Melakukan penilaian dan menentukan keputusan secara efektif dalam mengolah data dan menggunakan argumen.
  4. Menguji hasil dan membangun koneksi antara informasi dan argumen.
  5. Mengolah dan menginterpretasi informasi melalui simpulan awal dan mengujinya lewat analisis terbaik.
  6. Membuat solusi dari berbagai permasalahan non-rutin.
  7. Menyusun dan mengungkapkan, menganalisa, dan menyelesaikan suatu masalah
- B. Kecakapan Berkomunikasi (*Communication Skills*)
1. Memahami, mengelola, dan menciptakan komunikasi yang efektif dan multimedia (*ICT Literacy*).
  2. Menggunakan kemampuan untuk mengutarakan ide-ide.
  3. Menggunakan bahasa lisan yang sesuai konten dan konteks pembicaraan.
  4. Memiliki sikap untuk dapat mendengarkan, dan menghargai pendapat orang lain.
  5. Menggunakan alur pikir yang logis, terstruktur sesuai dengan kaidah yang berlaku.
  6. Memiliki kemampuan *multi-languages (cross-cultural)*
- C. Kreatifitas dan Inovasi (*Creativity and Innovation*)
1. Memiliki kemampuan dalam mengembangkan, melaksanakan, dan menyampaikan gagasan-gagasan baru.
  2. Bersikap terbuka dan responsif terhadap perspektif baru dan berbeda.
  3. Mampu mengemukakan ide-ide kreatif secara konseptual dan praktikal.
  4. Menggunakan konsep-konsep atau pengetahuannya dalam situasi baru dan berbeda.
  5. Menggunakan kegagalan sebagai wahana pembelajaran.
  6. Memiliki kemampuan dalam menciptakan kebaruan berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki.
  7. Mampu beradaptasi dalam situasi baru dan memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan.
- D. Kolaborasi (*Collaboration*)
1. Memiliki kemampuan dalam kerjasama berkelompok (*teamwork*)
  2. Beradaptasi dalam berbagai peran dan tanggungjawab, bekerja secara produktif dengan yang lain.
  3. Memiliki empati dan menghormati perspektif berbeda.
  4. Mampu berkompromi dengan anggota yang lain dalam kelompok demi tercapainya tujuan yang telah ditetapkan.

## **BAB IV PENUTUP**

Unit Pembelajaran pendidikan STEAM terintegrasi PBL diharapkan bisa menjadi pedoman bagi guru dalam mengembangkan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan, dan penilaian bagi peserta didik pada materi Segitiga dan Segiempat. Setelah peserta pelatihan menyimak paparan tentang pendekatan STEAM dalam pembelajaran di SMA dengan pendekatan STEAM, melakukan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan STEAM, dan berlatih membuat perencanaan pembelajaran pada topik terpilih, diharapkan peserta memiliki pemahaman, gambaran dan arahan bagaimana melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan STEAM terintegrasi PBL di sekolah masing-masing.

## Daftar Pustaka

- Beetham, H., & Sharpe, R. (2013). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing for 21<sup>st</sup> century learning*. New York, NY: Routledge.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1),30-35.
- Ernest, P., 1991. *The Philosophy of Mathematics Education*. London: Falmer Press.
- Ernest, P., 2000. Why teach mathematics?. In: S. Bramall & J. White, eds. *Why Learn Maths?*. London: Institute of Education, pp. 1-14.
- Hanover Research- District Administrative Practices. (October 2011). K-12 STEM Education Overview. Washington, DC.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Virginia, VA: NCTM Inc.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Santrock, J.W. (2011). *Child Development: An introduction*. New York: McGraw Hill.
- Young, M. & Muller, J., 2015. *Curriculum and Specialization of Knowledge: Studies in sociology of education*. London: Routledge.



## Lampiran

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

<b>Kelompok :</b>
<b>Nama :</b>

#### A. Kompetensi Dasar

##### **Ekonomi**

KD. 3.3 Menganalisis permasalahan ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi

KD.4.3 Menyajikan hasil analisis masalah ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi dan cara mengatasinya

##### **Prakarya dan Kewirausahaan**

KD. 3.2 Menganalisis sistem produksi pembenihan ikan konsumsi berdasarkan daya dukung yang dimiliki oleh daerah setempat

KD. 4.2 Memproduksi benih ikan konsumsi berdasarkan daya dukung yang dimiliki oleh daerah setempat

##### **Otomatisasi Tata Kelola Keuangan**

KD. 3.3 Menerapkan penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja

KD. 4.3 Menyusun Anggaran Pendapatan dan Belanja

#### B. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan observasi, diskusi, serta kegiatan percobaan, diharapkan peserta didik dapat:

- Memahami penyiapan kolam pembenihan ikan konsumsi
- Menganalisis sistem pembibitan ikan konsumsi
- Menganalisis sistem pemeliharaan ikan konsumsi

- Memahami cara pemberian pakan ikan konsumsi
- Menganalisis cara pemeliharaan kesehatan ikan konsumsi
- Memahami cara pemanenan ikan konsumsi
- Menganalisis cara pengemasan ikan konsumsi
- Menjelaskan pengertian tenaga kerja, angkatan kerja, dan kesempatan kerja
- Menyebutkan jenis-jenis tenaga kerja
- Mengidentifikasi masalah ketenagakerjaan
- Menjelaskan upaya meningkatkan kualitas tenaga kerja
- Menjelaskan sistem upah dan pengangguran
- Menemukan permasalahan ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi melalui berbagai sumber belajar
- Menganalisis informasi dan data-data yang diperoleh dari berbagai sumber belajar
- Menyajikan hasil analisis masalah ketenagakerjaan dalam pembangunan ekonomi dan cara mengatasinya melalui media lisan dan tulisan
- Memahami ruang lingkup administrasi keuangan
- Mengelompokkan ruang lingkup administrasi keuangan

## ***Urban Farming* sebagai solusi masalah Ketenagakerjaan**

### **1. Tantangan**

Di sebuah gang di daerah Buah Batu Selatan, terdapat sejumlah anak muda yang belum memiliki pekerjaan, rata – rata di antara mereka adalah siswa lulusan SMA yang tidak meneruskan kuliah. Daerah Buah Batu merupakan wilayah yang padat penduduk, dengan permintaan pasar akan sayuran, buah dan ikan organik cukup tinggi, terutama di daerah Buah Batu Utara, yang rata – rata penduduknya merupakan warga menengah ke atas. Kalian sebagai siswa diminta kecamatan setempat untuk mengembangkan sistem pertanian yang memanfaatkan lahan sempit di daerah Buah Batu Selatan, dengan sistem akuaponik yang akan menghasilkan produk ikan konsumsi dan tanaman organik, yang selanjutnya akan menyerap tenaga kerja dan bahkan dapat melahirkan para wirausahawan baru.

### **2. Batasan**

Desain yang dibuat harus tetap dalam batas ini:

- a. Ikan yang dibudidayakan merupakan ikan konsumsi
- b. Penggunaan anggaran maksimal Rp.3.000.000

### **3. Alat dan Bahan**

Tuliskan alat dan bahan yang akan digunakan dalam proyek ini.

- 12Bak pemeliharaan ikan atau tangki kultur (*growing tank*)
- Penyaring partikulat (*Sump Particulate*)
- Biofilter
- Penyuplai Oksigen (*aerator*)
- Pompa resirkulasi (*Water Recirculation Pump*)

- Wadah / tempat tanaman

Bahan yang digunakan pada pembelajaran ini adalah:

- Benih ikan konsumsi
- Pakan Ikan
- Vaksin Ikan

#### 4. Langkah kerja

- a. Diskusikan tantangan bersama dengan grup. Pikirkan pertanyaan berikut:
  - 1) Apa yang menyebabkan munculnya masalah pengangguran di Indonesia? Jelaskan dengan disertai data penunjang.

---

---

---

---

---

---

---

- 2) Rendahnya kualitas SDM di Indonesia merupakan salah satu penyebab pengangguran. Faktor apa saja yang mempengaruhi hal tersebut?

- 3) 

---

---

---

---

---

---

---

- 4) Apakah *Urban farming* dapat menjadi solusi bagi masalah pengangguran di Indonesia? Jelaskan alasannya.

---

---

---

---

---

---

---

5) Salah satu konsep *urban farming* yaitu dengan membuat sistem akuaponik, apa yang kalian ketahui tentang akuaponik? Apa saja kelebihanannya?

---

---

---

---

---

---

---

6) Hitunglah biaya pembuatan akuaponik yang sederhana.

---

---

---

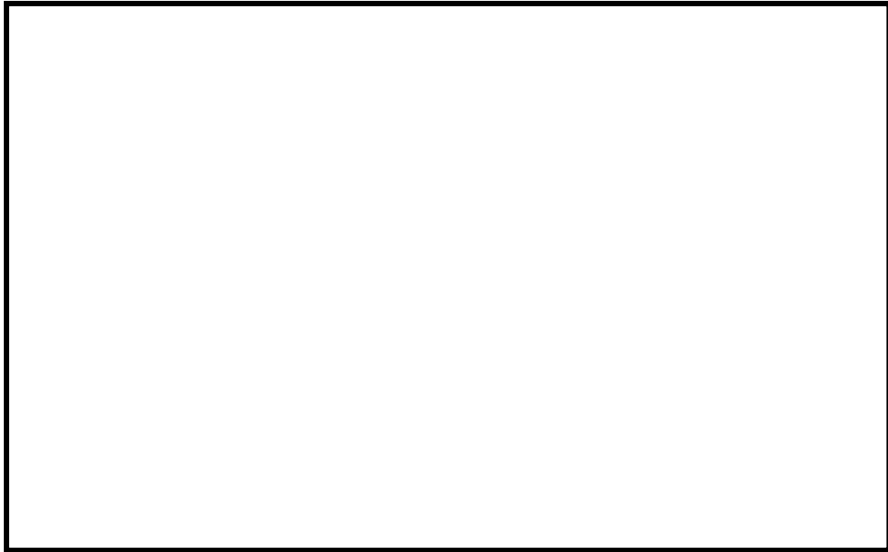
---

---

---

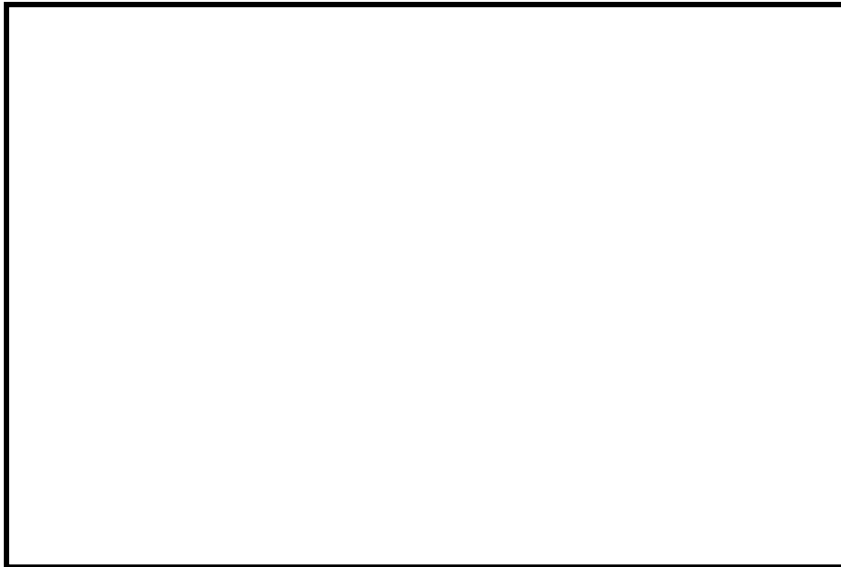
---

- b. Buatlah desain proses pembuatan Akuaponik secara mandiri di bawah ini.



- c. Diskusikan sketsa yang telah kamu buat, kemudian dengarkan anggota grup lainnya ketika mempresentasikan sketsanya.
- d. Diskusikan tentang keunggulan dan kelemahan dari sketsa ini, akan sejauh apa sketsa ini berhasil?

- e. Buat desain proses pembuatan sistem akuaponik di sekolah berdasarkan hasil diskusi kelompok di bawah ini.



- f. Lakukan proses pembuatan akuaponik di sekolah sesuai dengan rancangan.
- g. Presentasikan hasil yang telah dibuat.
- h. Rancang ulang desain yang telah dibuat jika ada yang perlu disempurnakan sesuai dengan hasil evaluasi.

## TESTIMONI PEMBELAJARAN STEAM PBL

### 1. Pengalaman Bapak Dida Firgiawan dalam pembelajaran STEAM PBL

Saya adalah Dida Firgiawan, M.Pd, guru mata pelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas 8 Bandung. Saya akan memberikan testimoni pengalaman pribadi dalam pelaksanaan pembelajaran STEAM PBL Biologi.

Saya melaksanakan kegiatan mengajar STEAM PBL untuk topik Biologi membuat rancangan menu makanan pada konsep ilmu gizi untuk tingkat kelas XI. Kegiatan pembelajaran ini dilaksanakan dua pertemuan, dimana pertemuan pertama adalah mendesain dan pertemuan kedua adalah membuat menu makanan yang dituangkan dalam bentuk animasi. Pada pertemuan pertama sintak STEAM PBL yang digunakan yaitu *Orientasi peserta didik kepada masalah, Mengorganisasikan peserta didik dan Membimbing penyelidikan individu dan kelompok*. Adapun deskripsi kegiatan per sintak-nya adalah sebagai berikut:

Salah satu yang terpenting dalam pelaksanaan pembelajaran STEAM PBL adalah solusi berupa proyek yang dibuat siswa itu harus muncul atas usulan siswa itu sendiri. Jangan sampai diberitahukan oleh guru. Karena jika diberitahu oleh guru maka tidak ada proses berpikir kritis dan kreatifnya. Siswa hanya melaksanakan instruksi saja dalam membuat proyek seperti membuat sebuah "kerajinan". Oleh karena itu, diperlukan kreativitas dan kesabaran dari guru dalam hal menyajikan permasalahan pada tahapan dan fase pertemuan pertama melaksanakan pembelajaran STEAM PBL ini.

Pada sintak berikutnya, yaitu *Mengorganisasikan peserta didik dan Membimbing penyelidikan individu dan kelompok*. Siswa mencari informasi yang diperlukan terkait solusi yang diusulkannya serta berdiskusi dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang disajikan dalam LKPD. Pada tahap ini, siswa melaksanakan presentasi dan diskusi kelompok. Oleh karena itu, siswa difasilitasi untuk mengembangkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi antar siswa.

Tantangan atau kesulitan yang dihadapi pada pembelajaran STEAM PBL ini adalah:

#### 1. Waktu

Pembelajaran ini memerlukan alokasi waktu yang cukup banyak.



Sedangkan waktu yang tersedia cukup terbatas sesuai dengan ketetapan jam pelajaran untuk setiap pertemuan. Waktu diperlukan untuk memberikan permasalahan, membuat desain dan membuat produk serta waktu untuk mempresentasikannya dalam diskusi kelas. Jika persiapan dan alokasi waktu dilakukan dengan baik maka proses dan hasil pembelajaran berbasis STEM akan lebih optimal.

Diperlukan kreativitas dan manajemen waktu yang baik dalam pembelajaran STEAM PBL ini agar dapat menggunakan waktu dengan efektif. Salah satu caranya adalah dengan fokus pada rencana yang telah dibuat (RPP), serta selalu mengingatkan waktu pengerjaan pada siswa ketika sedang melaksanakan diskusi pembelajaran (mendesain dan membuat produk)

## **2. Persiapan**

Dalam pembelajaran STEAM PBL persiapan yang matang perlu dilakukan. Persiapan tersebut meliputi administrasi pembelajaran seperti RPP, instrument penilaian, LKPD, serta persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat desain dan produknya. Dalam persiapan ini memang dibutuhkan waktu, tenaga, dan pikiran yang ekstra agar pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

## **3. Penilaian**

Salah satu hal yang sulit dilakukan dalam pembelajaran STEAM PBL ini adalah penilaian, terutama dalam menilai proses pembelajaran. Instrumen yang digunakan untuk menilai proses pembelajaran seperti lembar observasi dan rubrik (keterampilan komunikasi, kerja sama, kreativitas proses, dsb) agak sulit dilakukan jika mengajar seorang diri. Karena fokus akan terbagi antara mengajar dan membimbing siswa, dengan keharusan menilai proses pembelajaran setiap orang siswa dalam satu kelas. Solusinya jika untuk kepentingan penelitian dapat dilakukan dengan meminta guru lain untuk membantu mengobservasi siswa. Solusi lainnya adalah dilakukan *team teaching* sehingga dapat berbagi peran, ada yang fokus mengajar dan ada yang fokus menilai proses pembelajaran siswa.

Secara keseluruhan pembelajaran STEAM PBL ini sangat baik dan efektif dalam memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi dan komunikasi serta dapat meningkatkan penguasaan konsep. Hal ini sesuai dengan penelitian saya mengenai implementasi pembelajaran STEM. Tanggapan siswa juga sangat positif, dimana siswa merasa lebih

termotivasi, semangat, tertantang dan aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, sehingga pembelajaran STEAM PBL ini dapat dijadikan alternatif pembelajaran yang baik dan efektif untuk mengembangkan kemampuan 4C keterampilan abad 21 yang diperlukan saat ini dan di masa yang akan datang.



## 2. Pengalaman ibu Guru Elly Cholisoh dalam pembelajaran STEAM PBL

Saya adalah Hj. Elly Cholisoh S.Pd guru mata pelajaran Fisika di sekolah SMAN 10 Bandung. Awal tahun 2017 saya baru mendengar istilah STEM dan ini tantangan bagi saya untuk mengetahui dan memahami lebih dalam lagi, apa itu STEM? Saat itu saya baru mengenal tentang pendekatan Saintifik, itu juga belum 100% saya pahami dan menjadi tantangan bagi saya untuk lebih mendalami tentang pendekatan Saintifik. Berbagai cara saya lakukan demi memahami pendekatan saintifik, mulai dari *browsing* dari internet sampai baca baca buku tentang pendekatan Saintifik. Karena ingin menguasai tentang pendekatan Saintifik, akhirnya saya beranikan diri untuk membuat Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Suhu dan Kalor Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Di Kelas XI IPA 2 SMAN 10 Bandung semester Genap Tahun Pelajaran 2017-2018”. Bersyukur sekali saya pada saat itu, karena Penelitian Tindakan Kelas (PTK) membawa keberkahan bagi saya lolos penilaian kenaikan pangkat. Alhamdulillah Hirobbil Alamiin.

Pendekatan STEM di dalamnya memuat pendekatan saintifik yang meliputi 4 m (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, mengomunikasikan). Pendekatan saintifik ini wajib digunakan pada pembelajaran di sekolah, baik sekolah dasar maupun sekolah menengah berdasarkan kurikulum 2013, sedangkan pendekatan STEM adalah

pendekatan pembelajaran interdisiplin antara Sains, Teknologi, Engineering dan Matematika. Pendekatan dari keempat aspek ini merupakan pasangan serasi.

Dengan berkembangnya teknologi, maka sekarang kita mengenal apa yang disebut dengan STEAM, yaitu singkatan dari Sains, Teknologi, Engineering Animasi dan Matematika. STEAM ini bisa dilaksanakan satu mata pelajaran yang sama atau lintas mata pelajaran. Untuk STEAM lintas mata pelajaran saya baru pertama melaksanakan yaitu model sendi engsel dan mesin penetas telur. STEAM lintas mata pelajaran ini lebih menarik dan menantang, dimana siswa akan mendapatkan ilmu yang saling keterkaitan antara mata pelajaran yang satu dengan yang lainnya.

Adapun kekurangan dari STEAM lintas mata pelajaran ini adalah kekurangan waktu jam pelajaran. Siswa harus bekerja keras untuk menghasilkan produk yang baik dan memenuhi konsep yang diberikan. Di bawah ini, beberapa kegiatan siswa pada saat mengerjakan produk PBL STEAM tentang Mesin Penetas telur.



### **3. Pengalaman siswa Hilda dalam pembelajaran STEAM PBL**

Saya Hilda siswa XI IPA 1 mata pelajaran Fisika di Sekolah SMAN 10 Bandung. Pembelajaran STEAM sangat menyenangkan dan membuat kita dapat berfikir lebih. Walaupun awalnya memang kami merasa kesulitan namun karena dikerjakan bersama sama dan atas bantuan Bu Ani, semua menjadi mudah dan menyenangkan.

Melalui STEAM saya dan teman teman menjadi lebih mudah memahami materi pembelajaran dan mendapatkan pengalaman-pengalaman baru.

Dalam membuat kapal selam, saya dapat mengetahui apa saja yang perlu diperhitungkan dalam membuat kapal selam, bagaimana cara menggunakan hukum archimedes dan fluida statis.

Kesulitan dalam STEAM ini menurut saya ketika menyatukan beberapa pendapat yang berbeda sering kali terjadi perselisihan dan dalam pembiayaannya.

#### **4. Pengalaman siswa Muhammad Dhia Nurdika dalam pembelajaran STEAM PBL**

Saya Muhammad Dhia Nurdika siswa dari kelas XI IPA 1 mata pelajaran Fisika bersekolah di SMAN 10 Bandung. Menurut saya pembelajaran dengan sistem STEAM ini sangat menarik dan juga membuat saya berpikir lebih kritis karena kita harus memikirkan solusi dari masalah masalah kecil yang terjadi dan juga kita harus menemukan sendiri hasil analisis kita selama melakukan kegiatan tersebut.

Banyak sekali yang kami pikirkan untuk menemukan masalah dan solusi dari produk yang kami buat yaitu kapal selam dan juga kami menemukan beberapa kesalahan yang kami tidak ketahui. Setelah melakukan percobaan ini, saya mengetahui bahwa untuk menjadikan suatu produk yang bagus tidak mudah dan akan ada kegagalan, tetapi semua itu dilakukan dengan santai dan juga menyenangkan.

#### **5. Pengalaman siswa Imam Maliki dalam pembelajaran STEAM PBL**

Nama saya Imam Maliki, kelas XI IPA 1 di mata pelajaran Fisika SMAN 10 Bandung. Dalam pembelajaran STEAM rasanya semakin mempermudah dalam pembelajaran. Karena pembelajaran dilaksanakan dengan menyenangkan, juga pembelajarannya jadi tak membosankan. Pembelajaran seperti ini juga membuat siswa siswanya termasuk saya jadi berpikir lebih kritis. Dan karena sebab itu siswanya harus memahami dengan sangat baik pembelajaran yang ada, dan harus memikirkan hal hal kecil sekalipun.

Tapi pembelajaran seperti itu membuat saya sangat gemar dalam menghadapi pembelajaran fisika. Karena akan ada masalah-masalah yang dihadapi. Itulah yang membuat rasa penasaran saya untuk ingin selalu belajar dan menemukan suatu hal yang baru kembali dari pembelajaran yang akan dilaksanakan.