



## Validitas Modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi *STEM-PBL*, Pakan Jeroan Ikan Untuk Ikan Lele

Rahma Zuriyatina<sup>1</sup>, K. Anom W<sup>2</sup>, Diah Kartika Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang--Prabumulih, Kota Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir,  
30662, Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>[rahmazrytna09@gmail.com](mailto:rahmazrytna09@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan menghasilkan modul pembelajaran kimia yang berjudul pakan jeroan ikan untuk pertumbuhan ikan lele terintegrasi *STEM-PBL* yang valid, praktis, dan efektif. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE dan dievaluasi dengan menggunakan metode evaluasi formatif Tessmer. Tahapan evaluasi formatif Tessmer dalam penelitian ini meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one-to-one*, dan *small group*. Hasil tahapan *expert review* memperoleh skor rata-rata kevalidan sebesar 0,81 skala Aiken dengan kategori kevalidan tinggi. Hasil skor akhir kepraktisan pada uji *one-to-one* sebesar 0,91 skala Aiken (kepraktisan tinggi) dan *small group* 0,81 skala Aiken (kepraktisan tinggi). Hasil tahapan *field test* menunjukkan skor akhir *n-gain* adalah sebesar 0,796 dengan kategori tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif yang dapat digunakan dalam pembelajaran mata kuliah kewirausahaan.

**Kata kunci:** Modul Pembelajaran, Ikan Lele

### PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran, ketersediaan modul sangat dibutuhkan guna untuk mengarahkan mahasiswa. Modul merupakan bentuk bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Anwar, 2010; Budiono & Susanto, 2006). Modul yang akan dikembangkan disesuaikan dengan fasilitas pendukung kegiatan agar dapat diterapkan dengan mudah oleh para mahasiswa. Tidak hanya dapat diterapkan oleh mahasiswa saja tetapi modul ini juga diharapkan dapat diterapkan oleh masyarakat umum dalam hal berwirausaha sehingga dapat menciptakan lapangan pekerjaan dan mengurangi angka pengangguran. Modul diharapkan dapat

diterapkan oleh mahasiswa karena kesiapan dan kebiasaan mahasiswa maupun fasilitas pendukung kegiatan yang dikehendaki dalam modul. Fasilitas pendukung kegiatan yang dikehendaki dalam modul dengan lingkungan tempat tinggal di sekitar mahasiswa merupakan satu dari faktor yang terpenting, sehingga modul ini mudah diterapkan oleh mereka yang masih berstatus mahasiswa maupun masyarakat umum. Modul ini pula diharapkan dapat menjadi solusi bagi mereka yang ingin berwirausaha/berbudidaya tetapi mendapatkan keterbatasan, seperti tidak mempunyai lahan yang luas untuk berbudidaya.

Berdasarkan analisis kurikulum, terdapat beberapa kompetensi pada mata kuliah kewirausahaan. Salah satu diantara kompetensinya yaitu memiliki kemampuan *business life skills*.

Mahasiswa dituntut untuk mampu menjual produk atau kompetensi yang dimiliki serta mampu membuat atau melaksanakan program yang menghasilkan uang (berwirausaha). Mahasiswa diharapkan dapat mempraktekkan ilmu kewirausahaan pada kehidupan sehari-hari dan menjadikannya berhasil.

Modul yang dapat mengulas tentang pembelajaran kewirausahaan dapat diperoleh jika terintegrasi dengan *Science, Technologi, Engineering, and Mathematics-Problem Based Learning (STEM-PBL)*. Pada modul yang terintegrasi *STEM-PBL*, pembelajaran dimulai dengan timbulnya masalah kemudian masalah tersebut memicu mahasiswa untuk merancang pemecahan masalahnya sendiri. Kemenarikan *STEM* membuat mahasiswa menikmati dalam diskusi dan partisipasinya dalam pemecahan masalah (Roberts, 2012). Sejalan dengan hal ini, penelitian yang dilakukan oleh Dischino et al., (2011), Sismawarni et al., (2020), dan Marlisyah et al., (2018), Desni et al., (2019) menunjukkan bahwa *STEM* melalui *Problem Based Learning* dapat meningkatkan pembelajaran siswa, berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, kerjasama tim, dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan pada situasi yang baru.

Tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran kimia yang terintegrasi *STEM-PBL* dengan topik pakan jeroan ikan untuk pertumbuhan ikan lele pada mata kuliah kewirausahaan yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat (1) Bagi mahasiswa, menjadi alternatif sebagai sumber belajar mandiri dan dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep kewirausahaan terutama pada bidang budidaya ikan lele serta dapat ditindaklanjuti sebagai cikal bakal tugas akhir dan alternatif berwirausaha sebelum dan atau selain menjadi guru kimia. (2) Bagi program studi kimia, dapat dijadikan salah satu media dalam pengelolaan pembelajaran serta dapat meningkatkan kualitas program studi.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Development Research*). Penelitian ini dilakukan pada semester genap di kampus FKIP Universitas Sriwijaya. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan *ADDIE* yang dimodifikasi dan dievaluasi dengan evaluasi formatif Tessmer. Pada model pengembangan *ADDIE* terdiri dari beberapa tahapan yaitu analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Namun pada tahap *implementation* dan *evaluation* tidak dilakukan karena dimodifikasi dengan evaluasi formatif Tessmer (Tessmer, 1993)

### Teknik Pengumpulan Data

#### Uji Validasi

Modul yang dikembangkan untuk uji kevalidannya oleh validator. Tahap ini meliputi uji materi yang terdapat dalam modul yang terintegrasi *STEM-PBL* yang akan dilakukan oleh dosen kimia. Kemudian dilakukan uji kelayakan desain oleh ahli desain. Selain itu dilakukan juga uji pedagogik oleh ahli pedagogik. Hasil penilaian ini dijadikan dasar untuk mengetahui tingkat kevalidan modul.

#### Angket Penilaian Mahasiswa

Angket dilakukan untuk mengetahui penilaian dan tanggapan mahasiswa terhadap modul. Mahasiswa akan diberikan angket pada tahap *one to one evaluation* dan *small group evaluation* untuk menilai kepraktisan dari *prototype* 1 yang telah dikembangkan. Mahasiswa juga dapat memberikan saran dan komentar untuk membantu pada perbaikan *prototype* 1. Data angket respon mahasiswa terhadap kepraktisan modul tersebut menggunakan skala *likert*. Menurut (Riduwan, 2015) skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial.

Tabel 1. Respon Skala Lima

Pernyataan positif	Skor	Pernyataan negatif	Skor
Sangat setuju (SS)	5	Sangat setuju (SS)	1
Setuju (S)	4	Setuju (S)	2
Ragu ragu/ netral (R/N)	3	Ragu ragu/ netral (R/N)	3
Tidak setuju (TS)	2	Tidak setuju (TS)	4
Sangat tidak setuju (STS)	1	Sangat tidak setuju (STS)	5

(Riduwan, 2015)

**Teknik Analisis Data**

Analisis data diperlukan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari modul yang dikembangkan.

**Analisis Data Kevalidan**

Pada tahap uji validasi, produk yang telah direvisi lalu dilakukan validasi oleh dosen ahli dengan menceklis nilai yang telah disediakan. Uji validasi dilakukan oleh 2 ahli materi, 2 ahli pedagogik, dan 2 ahli desain. Hasil dari proses validasi tersebut diukur dengan menggunakan *rating scale*. Hasil validasi dari validator terhadap seluruh indikator yang dinilai pada lembar validasi disajikan dalam bentuk tabel. Selanjutnya, rerata skor tersebut dihitung dengan rumus berikut (Aiken, 1980).

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \dots\dots\dots(1)$$

$$S = r - l_0 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- v : indeks validitas butir
- s : selisih antara skor yang diberikan penilai (r) dan skor terendah dalam kategori penyekoran ( $l_0$ )
- r : skor yang diberikan oleh penilai
- $l_0$  : angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1)
- c : angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 5)
- n : jumlah expert/ahli

Tabel 2. Kategori Validitas

No	Skor	Kategori
1	0,68 — 1,00	Tinggi
2	0,34 — 0,67	Sedang
3	0,00 — 0,33	Rendah

(Aiken, 1980)

**Analisis Data Angket Penilaian Mahasiswa**

Penelitian ini menggunakan angket jenis *check list* berbentuk skala *likert* untuk mengukur pendapat, persepsi mahasiswa terhadap kepraktisan modul pembelajaran kimia: pakan jeroan ikan untuk pertumbuhan ikan lele. Penilaian dapat berupa komentar saran dan perbaikan. Lembar angket yang digunakan untuk mengukur kepraktisan dari modul ini dihitung rerata skornya dengan menggunakan rumus seperti analisis data kevalidan (Aiken, 1980).

**Analisis Data Peningkatan Pemahaman**

Data yang digunakan dalam analisis ini ialah berasal dari nilai pre test dan *post test*. Setelah sampel diberi perlakuan yang berbeda, data yang diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test* dianalisis untuk mendapatkan skor peningkatan (*gain*). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan pemahaman konsep matematis mahasiswa sebelum dan sesudah mempelajari modul. Menurut pendapat Meltzer (2002) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*normalized gain*):

$$N-gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

- N-gain* : skor peningkatan
- $S_{post}$  : skor *post test*
- $S_{pre}$  : skor *pre test*
- $S_{maks}$  : skor maksimum ideal

Kriteria nilai *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kriteria Indeks *Gain*

Indeks <i>Gain</i> (g)	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan mengembangkan sebuah bahan ajar berupa modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL*. Pengembangan modul ini

melalui beberapa tahap untuk memperoleh modul yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Tahap-tahapan yang dilakukan tersebut berdasarkan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Adapun tahap implementasi dan evaluasi dimodifikasi dengan metode evaluasi formatif Tessmer.

#### **Analysis (Analisis)**

Pada tahap ini dilakukan 3 analisis yakni analisis kebutuhan, analisis karakteristik mahasiswa dan analisis kurikulum. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara mewawancarai mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2018. Berdasarkan hasil dari wawancara dengan mahasiswa dapat diketahui bahwa mahasiswa membutuhkan bahan ajar tambahan untuk menunjang kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Selain itu, analisis kebutuhan juga dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Kewirausahaan. Berdasarkan hasil data angket bahwa 100% mengatakan perlu dikembangkannya bahan ajar berupa modul untuk membantu proses kegiatan pembelajaran pada mata kuliah Kewirausahaan.

Pada analisis karakteristik mahasiswa, hasil wawancara juga menyatakan bahwa karakteristik mahasiswa di dalam kelas berbeda-beda. Ada beberapa mahasiswa yang terlihat antusias memperhatikan penjelasan dari dosen, ada juga mahasiswa yang hanya diam memperhatikan penjelasan dari dosen sehingga dosen tidak mengetahui mereka mengerti atau tidak tentang materi yang sudah disampaikan. Metode pembelajaran yang sering digunakan di dalam kelas yaitu metode ceramah yang sering dikolaborasikan dengan metode diskusi dan tanya jawab.

Mahasiswa setuju apabila ada modul yang membantu dalam proses kegiatan pembelajaran karena dapat menambah variasi bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran itu sendiri. Dengan adanya modul pula mahasiswa dapat belajar mandiri dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan pengembangan bahan ajar berupa

modul. Dan modul yang dikembangkan merupakan modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL*.

#### **Design (Desain)**

Pada tahap ini peneliti mendesain bahan ajar berupa modul dimana komponen yang terdapat pada bahan ajar sesuai dengan Departemen Pendidikan Nasional (2008) mengenai cakupan yang harus terdapat di dalam modul, merencanakan sistematika penyusunan modul yang sesuai dengan kebutuhan dan sintaks pembelajaran yang terintegrasi *STEM-PBL* memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif pada mata kuliah Kewirausahaan. Peneliti merumuskan tujuan, membuat instrumen untuk mengevaluasi produk yang berupa lembar validasi, mengumpulkan bahan atau referensi dari berbagai sumber dan mulai mendesain modul. Adapun komponen yang ada di dalam modul meliputi *cover* (halaman sampul), kata pengantar, daftar isi, latar belakang, deskripsi modul, tujuan pembelajaran, materi kegiatan pembelajaran, soal evaluasi, penutup, dan disertai daftar pustaka.

Langkah-langkah dalam proses kegiatan pembelajaran yang terintegrasi *STEM-PBL* menurut Farwati et al., (2018) dan Firman (2017) adalah sebagai berikut: (1) menentukan masalah; (2) mengidentifikasi masalah; (3) menggagas dan menganalisis ide pemecahan masalah; (4) mendesain pemecahan masalah; (5) menguji coba desain dan merivisinya sebagai produk pemecahan masalah; (6) mengkomunikasikan hasil uji coba produk pemecahan masalah.

#### **Development (Pengembangan)**

Pada tahap pengembangan ini produk yang telah dirancang dilakukan uji oleh *expert review*, uji *one to one*, dan uji *small group*. Hal ini dilakukan untuk menguji kevalidan dan kepraktisan dari modul tersebut.

#### **Implementation (Implementasi)**

Penelitian ini tidak menerapkan tahap implementasi dari model pengembangan ADDIE, melainkan dimodifikasi dengan *field test* dari evaluasi formatif Tessmer.

#### **Evaluation (Evaluasi)**

Penelitian ini tidak menerapkan tahap evaluasi dari model pengembangan ADDIE,

melainkan dimodifikasi dengan evaluasi formatif Tessmer.

### **Evaluasi Formatif Tessmer**

#### ***Self evaluation***

Selanjutnya modul yang telah didesain memasuki tahap *self evaluation*. Pada tahap ini, peneliti melakukan pemeriksaan berulang pada modul yang sudah dibuat. Peneliti tidak melakukan pemeriksaan sendiri melainkan dibantu teman sejawat serta dosen pembimbing untuk memberikan masukan terhadap isi modul. Tujuannya adalah untuk meminimalisir kesalahan sebelum produk tersebut menjadi *prototype* 1.

#### ***Expert review***

Modul yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh para ahli. Modul tersebut divalidasi oleh 6 orang ahli di aspeknya masing-masing yakni aspek materi, aspek pedagogik, dan aspek desain. Pada tahap validasi ahli ini, setiap ahli diberikan instrumen yang berisi indikator, skor penilaian serta kritik/saran sebagai bahan untuk perbaikan modul yang dikembangkan.

Berdasarkan evaluasi ahli (*expert review*), ahli pedagogik lebih menyarankan untuk memperbaiki SAP. Mengenai hal itu peneliti langsung memperbaiki SAP sesuai saran. Dari validasi pedagogik didapatkan skor validasi sebesar 0,82 dengan kategori kevalidan tinggi. Nilai skor validasi belum mencapai nilai maksimal 1 karena masih ada beberapa indikator penilaian yang masih belum mendapatkan nilai sempurna. Selanjutnya pada validasi materi, ahli materi hanya menyarankan untuk memperhatikan kata bahasa asing yang belum tercetak miring karena kata bahasa asing dalam Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang benar harus dicetak miring. Mengenai hal itu peneliti telah memeperbaikinya sesuai saran. Dari validasi materi didapatkan skor validasi sebesar 0,75 dengan kategori kevalidan tinggi. Selanjutnya adalah validasi desain. Ahli desain mengatakan pemilihan warna gaya huruf judul terlalu terang. Selain itu ahli desain juga menyarankan tidak perlu menggunakan warna yang berlebihan pada daftar isi. Dari kritik/saran para ahli desain tersebut semuanya dijadikan acuan untuk memperbaiki modul agar

lebih baik. Dari hasil validasi desain didapatkan skor validasi yaitu sebesar 0,87 dengan kategori kevalidan tinggi.

Dari ketiga hasil *expert review* yang telah dilakukan didapatkan rata-rata skor kevalidan modul yaitu sebesar 0,81 dengan kategori kevalidan tinggi. Berdasarkan skor yang telah diperoleh tersebut maka modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* yang berjudul “Pakan Jeroan Ikan untuk Pertumbuhan Ikan Lele” dinyatakan memiliki kevalidan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan perhitungan menggunakan rumus yang diungkapkan oleh Aiken.

#### ***One to one***

Kemudian *prototype* 1 diujicobakan ke tahap *one to one*. Tujuan tahap ini adalah untuk mengetahui kelayakan/kepraktisan modul dengan mengujicobakannya kepada tiga orang mahasiswa yang memiliki kemampuan berbeda yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pada tahap ini mahasiswa diberikan instrumen yang berisi indikator dan skor penilaian. Ketiga mahasiswa juga diminta untuk memberikan kritik/saran mengenai modul untuk perbaikan *prototype* 1. Dari wawancara dengan tiga mahasiswa tersebut dapat diketahui bahwa modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* yang dikembangkan cukup menarik karena modul dilengkapi dengan gambar yang *real* dan warna desain pada modul juga menarik sehingga mahasiswa tertarik untuk mempelajari modul. Hanya pada gambar yang ada di *cover* yang perlu diperbaiki karena masih terkesan biasa dan terlihat kaku. Selain itu ada warna gaya huruf dan warna latar yang kurang sesuai pada *cover* (halaman sampul).

Berdasarkan saran-saran tersebut modul sudah diperbaiki sesuai saran. Pada uji *one to one* ini peneliti mengkuantitasikan nilai kelayakan/kepraktisan modul yang dikembangkan dan diperoleh rata-rata dari 8 indikator untuk kepraktisan modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* adalah sebesar 0,91 dengan kategori kepraktisan tinggi. Skor kepraktisan belum mendapatkan nilai sempurna karena ada beberapa indikator dari butir penilaian yang masih belum mendapatkan skor sempurna. Namun kesalahan

yang ada sudah diperbaiki sesuai saran. Hasil revisi dari tahap *expert review* dan juga *one to one* ini disebut dengan *prototype 2*.

### **Small group**

Hasil revisi yang telah menjadi *prototype 2* kemudian diujicobakan ke tahap *small group* dengan melibatkan 6 orang mahasiswa. Pada tahap ini mahasiswa diberikan instrumen yang berisi indikator dan skor penilaian. Keenam mahasiswa juga diminta untuk memberikan kritik/saran mengenai modul sebagai bahan untuk merevisi. Pada tahap ini kritik/saran lebih mengarah ke tabel yang ada pada modul. Untuk Tabel 3 (yang terdapat di modul) warna gaya huruf pada kolom judulnya dikatakan kurang sesuai. Selain itu pada Tabel 4 (yang terdapat di modul) kombinasi warnanya terlalu mencolok, disarankan untuk memilih warna yang tidak terlalu berlebihan jika semua kolom pada tabelnya ingin diberi warna. Yang terakhir pada Tabel 8 (yang terdapat di modul) yaitu tabel mengenai analisis data dari kualitas air disarankan cukup kolom nama judulnya saja yang diberi warna, tidak perlu semua kolom pada tabel tersebut diberi warna. Dan juga pemilihan warna gaya huruf pada tabel 8 dikatakan kurang tepat.

Berdasarkan dari semua kritik/saran yang telah dijelaskan tersebut peneliti melakukan revisi pada modul sesuai dengan kritik/saran yang disampaikan. Pada uji *small group* ini peneliti mengkuantitasikan nilai kepraktisan modul yang dikembangkan dan diperoleh rata-rata dari 8 indikator untuk kepraktisan modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* ini adalah sebesar 0,81 dengan kategori kepraktisan tinggi. Berdasarkan nilai rata-rata skor kepraktisan yang diperoleh tersebut maka dapat dinyatakan bahwa modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* ini tergolong memiliki kepraktisan yang tinggi. Hasil revisi dari tahap *small group* berikut disebut dengan *prototype 3*.

### **Field test (Uji Coba Lapangan)**

Tahap *field test* bertujuan untuk mengetahui efektifitas dari bahan ajar berupa modul yang dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* di

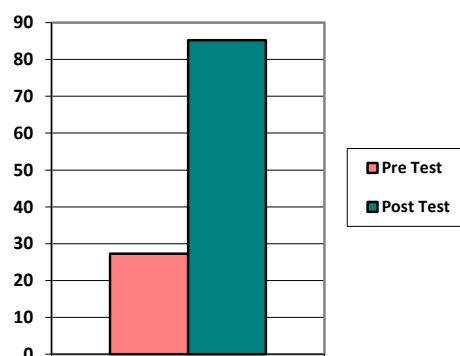
dalam kelas kepada mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2018 kelas Palembang. Pada tahap ini awalnya peneliti memberikan soal *pre test* kepada mahasiswa untuk dikerjakan selama 15 menit. Setelah selesai peneliti melakukan pemaparan materi mengenai tujuan pelajaran (*business plan*) dan juga mengenalkan modul serta menjelaskan isinya. Setelah proses pembelajaran selesai mahasiswa diberikan *post test* untuk menguji pemahaman materi mahasiswa. Tujuan dilakukan *pre test* dan *post test* yakni untuk mengetahui batas kemampuan mahasiswa dalam memahami materi. Dari data *field test* didapatkan hasil bahwa nilai *post test* lebih tinggi dibandingkan nilai *pre test*. Berikut datanya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Nilai *Pre test* dan *Post Test*

Rata-rata Nilai <i>Pre test</i>	Rata-rata Nilai <i>Post Test</i>
27,291	85,208

Jika disajikan dalam bentuk grafik maka akan terlihat seperti berikut:

Grafik Nilai Rata-rata *Pre Test* dan *Post Test*



Gambar 1. Nilai Rata-rata Mahasiswa dalam *Pre Test* dan *Post Test*

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa nilai pemahaman materi mahasiswa dengan menggunakan rumus *n-gain* adalah sebesar 0,796 dengan kategori tinggi. Berdasarkan nilai tersebut maka modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* dinyatakan efektif karena memiliki skor keefektifitasan yang tinggi.

### Topik Lainnya

Setelah membaca modul yang ada yang bertopik pakan jeroan ikan untuk pertumbuhan ikan lele, mahasiswa memahami mengenai mengidentifikasi masalah, merancang/mendesain pemecahan masalah, menguji coba desain pemecahan masalah, dan mengomunikasikan hasil uji coba produk pemecahan masalah. Berdasarkan nilai *pre test* dan *post test* masing-masing sebesar 27,291 dan 85,208 maka diperoleh *n gain score* sebesar 0,796. Hal ini berarti bahwa nilai pemahaman materi mahasiswa memiliki kategori tinggi berdasarkan rumus *n gain* yang digunakan.

Ciri dari *STEM-PBL* yakni mahasiswa menjadi kreatif dengan menyusun rencana sendiri

selain dari topik yang ada. Berdasarkan masalah yang sama kemudian mahasiswa mendesain sebuah usaha (bebas) yang juga masih ada kaitannya dengan ilmu kimia. Namun yang mereka lakukan dari tahapan *STEM-PBL* yang ada hanya sebatas tahapan merancang/mendesain saja sedangkan untuk tahap uji coba dan mengomunikasikan hasil uji coba (laporan) dapat dilakukan atau ditindaklanjuti untuk cikal bakal tugas akhir mereka nanti.

Seperti berikut hasil yang dikerjakan oleh beberapa mahasiswa dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Kerja Mahasiswa pada Tugas Tindak Lanjut

No	Inisial Nama	Hasil Kerja
1	DFW	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rancangan usaha: Pembuatan tape.</li> <li>▪ Lokasi usaha: Jl. Suherman Talang Benih, Curup.</li> <li>▪ Kegiatan usaha: Fermentasi (sampai proses pemasakan).</li> <li>▪ Alat/sarana: Baskom ditutup dengan daun talas.</li> <li>▪ Analisis data: Tekstur tape.</li> </ul>
2	FK	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rancangan usaha: Budidaya jamur tiram.</li> <li>▪ Lokasi usaha: Jl. Sudirman, Kab. Pali, Sumatera Selatan.</li> <li>▪ Kegiatan usaha: Pertumbuhan (sampai proses pemanenan).</li> <li>▪ Alat/sarana: Kumbung atau rumah jamur dan baglog.</li> <li>▪ Analisis data: Kadar air, intensitas cahaya, dan suhu.</li> </ul>
3	WNT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rancangan usaha: Budidaya ikan patin.</li> <li>▪ Lokasi usaha: Jl. Putri Rambut Selako.</li> <li>▪ Kegiatan usaha: Pembesaran.</li> <li>▪ Alat/saran: Tambak ikan.</li> <li>▪ Analisis data: Kandungan protein, suhu air, pH air, dan warna air.</li> </ul>
4	YO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rancangan usaha: Budidaya ikan nila.</li> <li>▪ Lokasi usaha: Jl. Lunjuk Jaya Gg. Tanjung.</li> <li>▪ Kegiatan usaha: Pembesaran (sampai proses pemanenan).</li> <li>▪ Alat/saran: Tambak buatan disamping kos.</li> <li>▪ Analisis data: ph air, suhu, dan kandungan protein.</li> </ul>

### KESIMPULAN

Modul pembelajaran kimia terintegrasi *STEM-PBL* dengan topic Pakan Jeron Ikan untuk pertumbuhan Ikan Lele ini dapat dijadikan salah satu media dalam pengelolaan pembelajaran serta dapat meningkatkan kualitas program studi. Lebih khusus lagi dapat memudahkan mahasiswa dalam

memahami konsep kewirausahaan terutama pada bidang budidaya ikan lele serta dapat ditindaklanjuti sebagai cikal bakal tugas akhir dan alternative berwirausaha sebelum dan atau selain menjadi guru kimia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Pembimbing K. Anom W dan Diah Katika Sari, yang telah memberikan saran untuk penyusunan skripsi dan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955–959.
- Anwar, I. (2010). Pengembangan bahan ajar. *Bahan Kuliah Online. Direktori UPI. Bandung*.
- Budiono, E., & Susanto, H. (2006). Penyusunan dan penggunaan modul pembelajaran berdasar kurikulum berbasis kompetensi sub pokok bahasan analisis kuantitatif untuk soal-soal dinamika sederhana pada kelas X semester I SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 4(2).
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Desni, N. W., Sihaloho, M., & Pikoli, M. (2019). Studi Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Discovery Learning Pada Materi Larutan Penyangga di Kelas XI SMA Negeri 1 Telaga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 1(2), 63–68.
- Dischino, M., DeLaura, J. A., Donnelly, J., Massa, N. M., & Hanes, F. (2011). Increasing the STEM pipeline through problem-based learning. *Technology Interface International Journal*, 12(1), 21–29.
- Farwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suhery, T. (2018). Integrasi Problem Based Learning dalam STEM education berorientasi pada aktualisasi literasi lingkungan dan kreativitas. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 1(1), 198–206.
- Firman, H. (2017). STEM untuk Pembelajaran kimia Abad ke-21. *Orasi/Presentasi Ilmiah Di Departemen Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya (Tidak Dipublikasikan)*.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Marlisyah, S., Anom, K., & Sukaryawan, M. (2018). Pengembangan Modul Kimia Muatan Lokal Valid dan Praktis Tentang Pakan Ampas Tahu Terfermentasi untuk Pertumbuhan Ikan Patin Berbasis STEM-PBL. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 2(2), 178–185.
- Riduwan. (2015). *Dasar – Dasar Statistika*. CV. Alfabeta.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1–4.
- Sismawarni, W. U. D., Usman, U., Hamid, N., & Kusumaningtyas, P. (2020). Pengaruh Penggunaan Isu Sosiosaintifik dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 10–17.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and conducting formative evaluations: Improving the quality of education and training*. Psychology Press.