



## **Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Hidrolisis Garam di SMA**

**Eka Yuniandriyani<sup>\*1</sup>, Muhaimin<sup>2</sup>, M.Dwi Wiwik Ernawati<sup>3</sup>**

Program Studi Magister Pendidikan Kimia, Universitas Jambi

e-mail: [ekayuni2813@gmail.com](mailto:ekayuni2813@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pengembangan perangkat pembelajaran, keterkaitan antar komponen TPACK dan efektifitas e-modul pada proses pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development* (R & D) model Hannafin & Peck. Hasil dari penelitian ini adalah RPP dan modul elektronik berbasis TPACK. Produk tersebut divalidasi oleh ahli media, desain dan ahli materi dan dilakukan revisi produk hingga layak diuji cobakan. Hasil respon siswa pada uji coba kelompok kecil yaitu 72,53% (Baik), kelompok besar 96% (sangat baik) dan respon guru 90,2% (sangat baik), lembar observasi pemecahan masalah 92% (Sangat Baik). Dikembangkan RPP dan modul elektronik dengan Desain Hanaffin and Peck dengan dilakukan validasi oleh tiga tim ahli untuk menguji kelayakan produk. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki keterkaitan dan saling mendukung antara komponen TPACK. perangkat pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada materi Hidrolisis Garam dengan dilihat nilai  $t$  hitung (27,557) lebih besar dari  $t$  tabel (2,048) pada taraf nyata 95%.

**Kata Kunci:** *TPACK, Keterampilan Pemecahan Masalah, Hidrolisis Garam*

### **Abstract**

This study aims to determine the procedure for developing learning tools, the interrelationships between TPACK components and the effectiveness of e-modules in the learning process. The research method used is the Research and Development (R & D) method of the Hannafin & Peck model. The product was validated by media, design and material experts and revised the product until it was feasible to be tested. The results of student responses in small group trials are 72.53% (good), large group 96% (very good) and teacher responses 90.2% (very good), problem solving observation sheets 92% (very good).. The learning tools developed are related and mutually supportive between the TPACK components. learning tools can improve problem solving skills on the material of Salt Hydrolysis by seeing the value of  $t$  count (27.557) is greater than  $t$  table (2.048) at 95% significance level.

**Keywords:** *TPACK, Problem Solving Skills, Salt hydrolysis*

## **PENDAHULUAN**

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) mendorong perkembangan pendidikan menjadi lebih baik. Proses pendidikan menunjukkan perkembangan pesat pada bidang kurikulum, metode pembelajaran, dan fasilitas

penunjang sudah lebih maju. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa perubahan yang terjadi merupakan pembaharuan dalam sistem pendidikan untuk menyeimbangkan kemajuan IPTEK secara global (Wulandari,2017). Pencapaian pembelajaran disekolah dipengaruhi oleh beberapa hal salah satunya adalah perangkat pembelajaran yang digunakan guru dalam mengajar. Perangkat pembelajaran yang dimaksud diantaranya yaitu RPP, media pembelajaran, kualitas bahan ajar dan fasilitas sarana prasarana.

Terkait dengan perancangan dan pengembangan perangkat pembelajaran baik dari segi bentuk, tampilan, susunan materi telah banyak dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran oleh Irmita & Atun (2017) tentang pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan TPACK untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Hasil penelitiannya yaitu RPP dan LKS yang dikembangkan dengan pendekatan TPACK dengan model Discovery Learning untuk meningkatkan literasi sains mencakup tiga aspek yaitu aspek konteks sains, konten sains, dan proses sains meningkat pada materi laju reaksi.

Penelitian menurut Triwahyudi (2021) mengenai pengembangan LKPD elektronik dan RPP berbasis TPACK pada materi Asam Basa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa membutuhkan pengembangan perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan TPACK dalam mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Putri (2021) mengenai pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Salah satu konsep kimia yang aplikasinya dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari adalah materi Hidrolisis Garam. Pada materi ini dibahas tentang reaksi ionisasi garam yang terlarut dalam air. Reaksi ini tentu saja tidak dapat dilihat secara kasat mata oleh siswa atau bersifat abstrak. Gejala atau fakta yang dapat diamati siswa adalah nilai pH larutan garam tersebut yang mengindikasikan konsentrasi  $[H^+]$  dan  $[OH^-]$  dalam larutan. Siswa dituntut untuk mampu menjelaskan mengapa larutan garam dapat bersifat asam, basa, atau netral, komponen apa yang mempengaruhinya, serta perhitungan pH larutan berdasarkan hubungan  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $K_h$  dan  $K_w$ . Dalam hal ini siswa memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) dalam mempelajari materi hidrolisis garam (Yotiani,2016).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan salah satunya yaitu kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu hasil belajar yang diperoleh oleh siswa berupa aktivitas siswa yang aktif dalam mencari pengetahuan dan konsep mengenai masalah yang diberikan. Keterampilan pemecahan masalah ini harus dilatih dan dibekali pada semua siswa. Terutama saat menghadapi persoalan yang rumit dalam pembelajaran kimia. Proses ini didahului oleh kemampuan berfikir kritis dan berkembang menjadi suatu opini berbobot yang dapat dirangkai dengan teori yang kredibel. Dalam materi hidrolisis garam ini siswa akan diberikan permasalahan yang sering muncul dikehidupan sehari-hari dan nantinya siswa

dituntut untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi tersebut dengan dikaitkan dengan teori yang dipelajari.

Berdasarkan hasil observasi pada siswa kelas XI dan XII IPA SMA Negeri 5 Merangin menunjukkan bahwa materi hidrolisis garam merupakan materi yang dianggap tidak ada hubungannya dengan kehidupan oleh sebagian besar siswa. Sehingga sebagian siswa kurang tertarik dalam mempelajari materi hidrolisis garam ini dan kurang tertarik dalam mempelajari materi hidrolisis garam ini. Hal ini didukung dengan data rata-rata nilai dan proporsi ketuntasan hasil belajar siswa yang menunjukkan bahwa materi hidrolisis garam memperoleh nilai dan proporsi ketuntasan yang cukup rendah pada tahun ajaran 2019/2020 semester 2.

Hal ini juga diperkuat dengan wawancara dengan guru SMA N 5 Merangin bahwa dalam pembelajaran kimia sudah digunakan beberapa metode pembelajaran seperti praktikum, diskusi, tanya jawab dan ceramah. Guru juga sudah menggunakan model pembelajaran dalam mengajar hanya saja tahapan model pembelajaran tidak terselesaikan karena kendala waktu. Selain itu bahan ajar yang digunakan yaitu LDS dan buku paket namun ketercapaian hasil belajar belum maksimal. Alat evaluasi yang digunakan guru untuk mengetahui pemikiran tingkat tinggi yang dimiliki siswa dengan tes yaitu tingkatan C3-C4. Namun kendala yang dihadapi siswa tidak seluruhnya mendapatkan hasil yang maksimal. Peserta didik lebih termotivasi dengan pembelajaran dengan melibatkan teknologi dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Dengan demikian perencanaan pembelajaran yang belum optimal, menuntut adanya kreativitas guru untuk mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran berupa bahan ajar yang tervalidasi. Pola pikir pembelajaran tidak hanya berfokus pada peserta didik melainkan perlu diubah dari sekedar memahami konsep tetapi harus memiliki kemampuan dalam berbuat sesuatu berdasarkan konsep dan prinsip yang telah dipelajari. Bentuk integrasi TIK dalam pembelajaran, yaitu memadukan antara materi, pedagogi dan teknologi, atau yang disebut kerangka kerja TPACK (*Technological, Pedagogical, and Content Knowledge*) (Hayati et al., 2014).

Dengan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam di SMA. Tujuan penelitian untuk mengetahui prosedur pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalahpeserta didik pada materi hidrolisis garam, mengetahui keterkaitan antara komponen TPACK dalam mendukung pembelajaran berbasis TIK dan mengetahui efektivitas modul elektronik berbasis TPACK dan keterampilan pemecahan masalah pada materi hidrolisis garam di SMA.

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (penelitian pengembangan) dengan model desain yang dikembangkan oleh Hannafin & Peck dengan alur analisis kebutuhan (*Need Assesment*), desain (*design*),

Pengembangan & Implementasi (*Development /Implemetation*). Pada uji efektivitas, jenis penelitian yang digunakan yaitu *Pre-Experimental Design*. Teknik analisis data pada hasil keterampilan pemecahan masalah dengan menggunakan uji *t-paired* untuk mengetahui efektifitas modul elektronik ditinjau dari nilai *pretest* dan *posttest*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah simple random sampling. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah angket analisis kebutuhan siswa, validasi ahli materi, validasi ahli media, validasi ahli desain, validasi RPP, respon guru, respon siswa, nilai pretest dan posttest siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang menerapkan model *problem based learning* dan modul elektronik berbasis TPACK pada materi hidrolisis garam untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Tahapan pengembangan pada perangkat pembelajaran yaitu:

### Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini mencari penyebab masalah yang muncul dilapangan terkait dengan TPACK. Rata-rata nilai dan proporsi ketuntasan hasil belajar siswa yang menunjukkan 40 % dibawah KKM dan sebagian besar hanya sebatas KKM ini menunjukkan bahwa nilai dan proporsi ketuntasan yang cukup rendah pada tahun ajaran 2019/2020 dan dalam penyelesaian baik tugas maupun ulangan harian yang diberikan siswa hanya menjawab sesuai yang tertulis dibuku, namun ketika diberikan soal yang berbeda siswa kesulitan dalam penyelesaian masalahnya. Di SMAN 5 Merangin, bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran kimia yaitu buku paket, LKPD, dan internet. Siswa lebih termotivasi dengan pembelajaran dengan melibatkan teknologi dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Ketersediaan fasilitas sekolah yang memadai yakni memiliki laboratorium komputer, tersedia LCD Proyektor, suasana belajar dikelas dan lingkungan sekolah yang mendukung pembelajaran berbasis *tecnology knowledge* dan laboratorium kimia yang ada memiliki alat cukup lengkap tetapi untuk bahan kimia yang tersedia terbatas.

### Desain

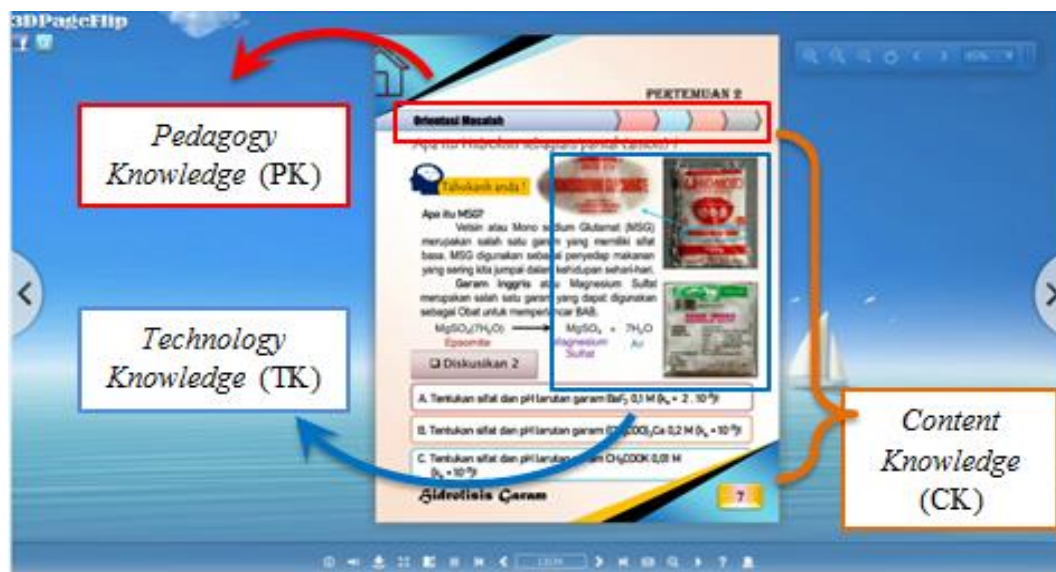
Pada langkah desain ini dirancang Flowchart atau diagram alir yang dihasilkan. Selanjutnya Flowchart ini dibuat storyboard yang akhirnya menjadi dasar perangkat pembelajaran yang meliputi struktur materi hidrolisis garam, pengumpulan bahan materi, penyusunan tes atau alat evaluasi dan penyusunan instrumen penilaian. Berikut flowchart dari pengembangan RPP berbasis TPACK.

| Kegiatan pembelajaran | <i>Pedagogical Knowledge</i> | <i>Technology Knowledge dan Content Knowledge</i> |                        | Keterampilan Pemecahan Masalah | Alokasi Waktu |
|-----------------------|------------------------------|---|------------------------|--------------------------------|---------------|
|                       | (Model PBL)                  | Kegiatan guru                                     | Kegiatan Peserta Didik |                                |               |

Gambar 1. Tampilan kolom tabel dalam komponen TPACK pada RPP

Sedangkan pada desain modul diawali dengan pemilihan media. Modul dibuat dalam bentuk *pageflip ebook* menggunakan software 3D Pageflip

Professional. Selanjutnya dibuat storyboard dan dikembangkan desainnya seperti pada gambar dibawah ini tampilan modul elektronik:



Gambar 2 Komponen TPACK pada modul yang dikembangkan

### Tahap Pengembangan dan implementasi

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan modul elektronik yang sudah direvisi berdasarkan masukan para ahli.

### Validasi RPP

Hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator ahli desain untuk RPP disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil validasi rencana pelaksanaan pembelajaran

| No | Pertanyaan   | Hasil Validasi 1                                 | Perbaikan  | Hasil Validasi 2 |
|----|--|--|--|------------------|
| 5  | Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan Kompetensi dasar   | Pada poin 5 indikator dijabarkan                 | Dalam proses pengembangan RPP berbasis TPACK dilakukan perbaikan dengan merincikan indikator pembelajaran menentukan sifat dan pH larutan menjadi indikator pencapaian yang berbeda  | Sudah Sesuai     |
| 13 | Langkah-langkah pembelajaran disusun dengan jelas dan sistematis sesuai dengan model <i>Problem Based Learning</i> | Diperbaiki bagian apersepsi dibagian pendahuluan | Dalam proses pengembangan RPP berbasis TPACK dilakukan perbaikan pada tahapan pertama model PBL yaitu orientasi masalah berada pada kegiatan inti, diperbaiki karena pada tahapan orientasi masalah terdapat apersepsi sehingga dipindahkan kedalam kegiatan | Sudah Sesuai     |

| No | Pertanyaan  | Hasil Validasi 1                              | Perbaikan   | Hasil Validasi 2 |
|----|---|---|---|------------------|
|    |   |   | pendahuluan   |                  |
| 15 | Alat evaluasi yang digunakan reliable dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa | Ditambah evaluasi dibagian akhir pembelajaran | Dalam RPP yang dikembangkan belum dirincikan evaluasi yang digunakan dalam perbaikan ditambahkan rincian soal evaluasi pada modul yang dikembangkan | Sudah Sesuai     |

Masukan secara keseluruhan disarankan untuk menambahkan rincian penilaian soal evaluasi pada produk yang dikembangkan. Validator melakukan validasi sebanyak dua kali, dengan hasil akhir diperoleh skor 74 dan persentase 98,67 % dengan kategori sangat baik.

### Validasi Ahli Materi

Validasi materi pembelajaran (*content knowledge*), dilakukan untuk melihat kelengkapan dan kedalaman materi serta kesesuaian dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil validasi ahli materi pada e-Modul yang dikembangkan

| No | Pertanyaan  | Hasil Validasi 1   | Perbaikan   | Hasil Validasi 2                                 |
|----|---|--|---|--|
| 5  | Modul elektronik dapat membantu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa | Hal. 6 dicari hasil 6-log 3. Karena masih merupakan bilangan imajiner        | e-Modul materi hidrolisis garam yang dikembangkan di perbaiki pada halaman 6, hasil perhitungan dari $6 - \log 3 = 5,52$  | Jika contoh dan tugas siswa soalnya divariasikan |
| 9  | Penyajian materi pada modul elektronik secara visual, audio, dan audio-visual     | Materi dilengkapi dengan contoh dalam kehidupan sehari-hari                  | e-Modul hidrolisis garam berbasis TPACK dilakukan perbaikan dengan penambahan contoh dalam kehidupan sehari-hari seperti soda kue dalam pembuatan roti                  | Sudah sesuai                                     |
| 15 | Masalah yang disajikan secara lebih luas  | Tambahkan hidrolisis obat sulit BAB yaitu garam inggris $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ | e-Modul hidrolisis garam berbasis TPACK dilakukan perbaikan dengan penambahan hidrolisis obat garam inggris $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ yang berkhasiat memperlancar sulit BAB | Sudah sesuai                                     |

Hasil validasi ahli materi perlu ditambahkan contoh yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari contoh penerapannya dalam yaitu garam inggris dan soda kue. Hal ini sesuai dengan penelitian Triani (2017) bahwa dalam pengembangan modul berbasis masalah lebih menampilkan tipe-tipe tugas dalam bentuk contoh sehari-hari yang dapat dijadikan sarana untuk meningkatkan proses pemahaman belajar siswa terutama keterampilan metakognisi. Dari hasil validasi, diperoleh

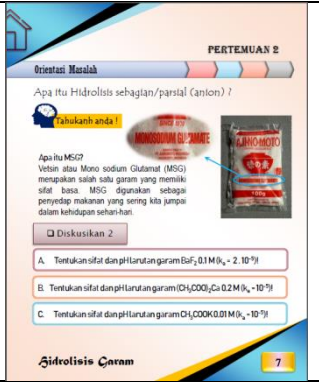
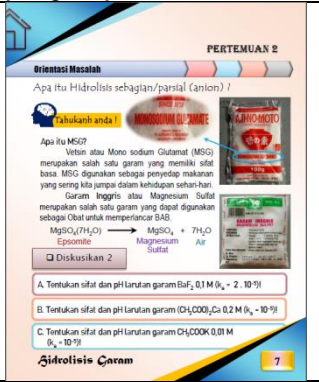


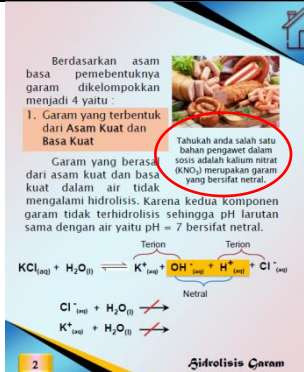
skor 71 dengan persentase sebesar 94,66 %. Validator juga mengatakan “Secara umum sudah sesuai” dan layak digunakan tanpa revisi.

### Validasi Ahli Media

Media seperti e-Modul ini merupakan salah satu komponen dari TPACK yaitu *Tegnologi knowledge* (TK). Dalam proses pembelajaran berbasis TIK teknologi memegang peranan penting. TIK tidak dapat dimaknai hanya sebagai alat presentasi, pemaknaan teknologi secara utuh terhadap materi dan pedagogi dalam pembelajaran merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Penyusunan aktivitas pembelajaran yang dikembangkan dengan baik yang menerapkan hubungan antara TIK, materi serta pedagogi menghasilkan pembelajaran yang lebih produktif dan efisien (Sutrisno, 2012). Media seperti e-Modul ini merupakan salah satu komponen dari TPACK yaitu *Tegnologi knowledge* (TK). Hasil validasi ahli media terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil validasi ahli media terhadap e-Modul yang dikembangkan

| No | Pertanyaan  | Hasil Validasi 1  | Perbaikan  | Hasil Validasi 2  |
|----|---|---|--|-------------------|
| 2  | Bagaimana ketepatan pemberian tanda (garis miring, tulisan tebal, dan memberi garis bawah) dalam menyoroti informasi penting? | Belum sempurna, revisi sesuai dengan yang disarankan                                | e-Modul materi hidrolisis garam berbasis TPACK yang dikembangkan, diperbaiki dengan menambah ukuran huruf pada judul besar dan memberikan penebalan huruf serta menambahkan layar beground pada sub materi agar lebih mempermudah siswa membedakan materi disetiap pertemuan | Sudah baik        |
| 4  | Apakah dalam penyusunan teks, grafik, dan animasi diletakkan berdekatan dan jelas   | Terlalu banyak ruang yang kosong tambahkan gambar atau teks sesuai materi           | e-Modul yang materi hidrolisis garam berbasis TPACK dilakukan perbaikan dalam penyusunan gambar, sehingga dapat memeperjelas materi yang diajarkan   | Jelas, sudah baik |
|    |   |  |    |                   |
| 11 | Bagaimana penggunaan kata dan   | Berikan penjelasan berhubungan dengan gambar  | e-Modul yang materi hidrolisis garam berbasis TPACK dilakukan perbaikan dengan   | Sudah baik        |

| No | Pertanyaan   | Hasil Validasi 1 | Perbaikan   | Hasil Validasi 2 |
|----|--|------------------|---|------------------|
|    | gambar yang digunakan sesuai dengan materi hidrolisis garam? |                  | menambahkan penjelasan atau keterangan dari gambar yang terdapat dalam e-Modul untuk mempermudah siswa memahami materi hidrolisis garan |                  |
|    |  |                  |   |                  |

Hasil validasi akhir diperoleh skor 61 dan persentase 93,84 % dengan kategori sangat baik. Secara keseluruhan validator mengatakan “sudah layak digunakan dalam penelitian”.

### Validasi Ahli Desain

Penyusunan desain RPP dan modul elektronik menurut Prastowo (2011) yaitu pemahaman bahan ajar sebagai segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Hasil Validasi ahli desain sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil validasi ahli desain pembelajaran pada e-Modul

| No | Pertanyaan  | Hasil Validasi 1  | Perbaikan  | Hasil Validasi 2 |
|----|---|---|--|------------------|
| 1  | Apakah RPP dan e-Modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran ? | Iya sesuai kebutuhan tambahkan materi contoh garam inggris sebagai obat BAB | e-Modul hidrolisis garam dilakukan perbaikan dengan menambahkan gambar garam inggris yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari | Sudah sesuai     |
| 7  | Apakah materi belajar yang diberikan sesuai dengan tugas?                       | Halaman 7 tambah untuk senyawa $MgSO_4 \cdot 7H_2O$                         | e-Modul hidrolisis garam dilakukan perbaikan dengan menambahkan reaksi $MgSO_4 \cdot 7H_2O \rightarrow MgSO_4 + 7H_2O$               | Sudah sesuai     |
| 11 | Apakah urutan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran?                         | Belum terinci urutan materi   | e-Modul hidrolisis garam dilakukan perbaikan pada penyusunan gambar dan urutan penyusunan materi sehingga lebih                      | Sudah sesuai     |

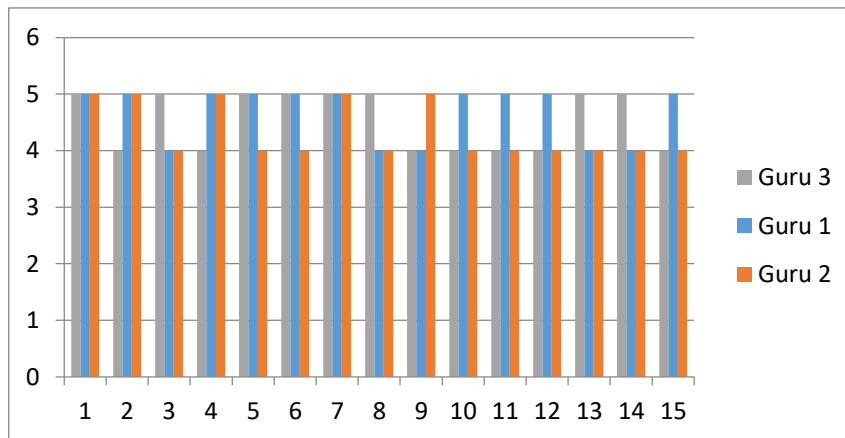


| No | Pertanyaan | Hasil Validasi 1 | Perbaikan                   | Hasil Validasi 2 |
|----|------------|------------------|-----------------------------|------------------|
|    |            |                  | menarik dan mudah di pahami |                  |

Hasil validasi desain diperoleh rata-rata persentase skor sebesar 96 % dengan kategori sangat baik.

### Uji Coba Pengembangan

Selanjutnya dilakukan uji coba pengembangan pada kelompok kecil dilakukan penilaian kepada sepuluh orang peserta didik di kelas XI Mia 2 di SMA N 5 Merangin dan diperoleh hasil 72,53% dengan kategori Baik. Selanjutnya dilakukan penilaian oleh tiga orang guru kimia dan diperoleh hasil rata-rata persentase skor tanggapan guru adalah 90,22%. Dengan demikian, hasil penilaian secara keseluruhan terhadap e-Modul berbasis TPACK pada materi hidrolisis garam yang dikembangkan layak digunakan dengan kategori sangat baik.



Gambar 2. Hasil Respon Guru

Peran guru sebagai perencana, pengorganisasi lingkungan belajar, dan sebagai fasilitator yang berkewajiban mengembangkan tujuan-tujuan pendidikan menjadi rencana-rencana yang operasional. Guru sangat diperlukan responnya dalam pengembangan perangkat pembelajaran karena lebih berpengalaman, lebih memahami karakteristik dan bagaimana kondisi belajar disekolah secara real (Nurdin, 2016).

Pada respon siswa dilakukan pada 32 siswa kelas XI IPA 2 SMA N 5 Merangin diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Respon Siswa

| No | Pertanyaan   | Persentase | Keterangan  |
|----|--|------------|-------------|
| 1  | Dengan menggunakan modul elektronik berbasis TPACK ini saya dapat mengetahui tujuan pembelajaran yang saya lakukan     | 100%       | Sangat Baik |
| 2  | Saya dapat belajar materi hidrolisis garam menggunakan modul elektronik berbasis TPACK ini                             | 96%        | Sangat Baik |
| 3  | Saya dapat mengikuti alur atau tahap-tahap pembelajaran yang ada dalam menggunakan modul elektronik berbasis TPACK ini | 93%        | Sangat Baik |
| 4  | Modul elektronik berbasis TPACK ini dapat melatih saya untuk memecahkan masalah mengenai materi hidrolisis garam       | 93%        | Sangat Baik |

| No | Pertanyaan  | Persentase | Keterangan  |
|----|---|------------|-------------|
| 5  | Saya dapat memahami petunjuk penggunaan modul elektronik berbasis TPACK ini                             | 100%       | Sangat Baik |
| 6  | Saya dapat menggunakan modul elektronik berbasis TPACK ini dengan mudah                                 | 96%        | Sangat Baik |
| 7  | Modul elektronik berbasis TPACK ini memiliki tampilan yang menarik                                      | 96%        | Sangat Baik |
| 8  | Modul elektronik berbasis TPACK ini memiliki animasi (video), dan warna yang menarik                    | 93%        | Sangat Baik |
| 9  | Saya dapat membaca tulisan dan memahami bahasa yang digunakan dalam modul elektronik berbasis TPACK ini | 100%       | Sangat Baik |
| 10 | Adanya latihan soal yang dapat membantu mengukur kemampuan saya   | 96%        | Sangat Baik |
| 11 | Bahasa yang digunakan modul elektronik berbasis TPACK ini mudah saya pahami                             | 100%       | Sangat Baik |
| 12 | Modul elektronik berbasis TPACK ini memotivasi saya untuk belajar materi hidrolisis garam               | 96%        | Sangat Baik |
| 13 | Modul elektronik berbasis TPACK ini mempermudah saya dalam memahami materi hidrolisis garam             | 93%        | Sangat Baik |
| 14 | Modul elektronik berbasis TPACK ini dapat memfasilitasi saya untuk belajar mandiri                      | 96%        | Sangat Baik |
| 15 | Saya ingin mempelajari materi lainnya dengan menggunakan media sejenis                                  | 100%       | Sangat Baik |

### Hubungan Komponen TPACK secara teoritis

Pada pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK ada 4 tahapan yaitu Emerging (kepedulian mengenai teknologi yang dikembangkan), Applying (penerapan TPACK dalam penyusunan RPP), Infusing (memodifikasi dan adaptasi mengenai pengembangan TPACK yang disesuaikan dengan materi, modul dan RPP) dan Transforming (pendalaman secara kreatif dan inovatif kerangka kerja TPACK).

Hasil dari penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK berupa rancangan pelaksanaan pembelajaran dan modul elektronik untuk mengoptimalkan keterampilan pemecahan masalah siswa pada materi hidrolisis garam. Komponen TPACK saling berhubungan dan mendukung antar satu sama lainnya. *Content Knowledge* yakni pengetahuan tentang materi yaitu hidrolisis garam. *Pedagogi knowledge* menggambarkan secara mendalam mengenai teori dan praktek mengajar dengan penerapan model *problem based learning*. Dalam penerapannya tidak terlepas dari pemanfaatan teknologi untuk mendukung pembelajaran (*technology knowledge*).

Hal ini sesuai dengan penelitian Mariska (2014) mengenai pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK pada materi sifat koligatif larutan dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa dan lebih efektif serta mengoptimalkan hasil belajar siswa dimana semua komponen TPACKnya saling berkaitan satu sama lain terutama komponen TCK nya. Hal ini juga di dukung oleh penelitian Hayati (2014) mengenai pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK dapat membantu mengoptimalkan pembelajaran dengan pencapaian kemampuan HOTS siswa.

Penerapan kerangka kerja TPACK disekolah perlu didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai seperti laboratorium komputer, laptop peserta didik, laptop guru, proyektor dan tersedianya jaringan internet. Hal ini didukung oleh pendapat Sitompul (2017) bahwa interaksi antar multimedia interaktif berbasis TIK dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

### Efektivitas Modul elektronik dan Keterampilan Pemecahan Masalah

Dilakukan dikelas XI IPA 2 SMA N 5 Merangin dengan jumlah 32 siswa. Pada awalnya dilakukan uji normalitas terhadap nilai pretest dan posttest siswa

Tabel 7. Uji Normalitas pretest dan Posttest siswa

|         | Tests of Normality              |    |      |              |    |      |
|---------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|         | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|         | Statistic                       | Df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| PRETEST | ,144                            | 30 | ,117 | ,979         | 30 | ,808 |
| POSTEST | ,138                            | 30 | ,153 | ,954         | 30 | ,219 |

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dimana nilai signifikan masing-masing data > dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data yang didapatkan bisa dilanjutkan untuk dilakukan uji *t-paired*. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dimana nilai signifikan masing-masing data > dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data yang didapatkan bisa dilanjutkan untuk dilakukan uji *t-paired*.

Tabel 8. Hasil t-test paired

|                    | Paired Differences |                |                 |   |          |         |    | t    | df | Sig. (2-tailed) |
|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|----------|---------|----|------|----|-----------------|
|                    | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference |          | -       | 8  |      |    |                 |
|                    |                    |                |                 | Lower                                     | Upper    |         |    |      |    |                 |
|                    |                    |                |                 |   |          |         |    |      |    |                 |
| PRETEST - POSTTEST | -33,26667          | 6,61208        | 1,20719         | -35,73566                                 | 30,79768 | -27,557 | 29 | ,000 |    |                 |

Hasil analisis hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel 4.14 dimana nilai t hitung yang didapatkan adalah -27,557 yang jika dibandingkan dengan t-tabel sebesar 2.048 pada taraf nyata 95% ( $\alpha = 0.05$ ) maka t hitung > t tabel. Dengan begitu jika dihubungkan dengan hipotesis yang dibuat maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.  $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  (ada perbedaan). Maka dapat disimpulkan rata-rata hasil belajar sebelum menggunakan modul elektronik berbasis TPACK tidak sama dengan rata-rata hasil belajar setelah menggunakan modul elektronik berbasis TPACK.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan Telah dihasilkan suatu perangkat pembelajaran berbasis TPACK pada materi hidrolisis garam yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan modul elektronik (e-Modul) dalam bentuk 3D pageflip profesional dengan menggunakan prosedur pengembangan Hannafin & Peck dengan alur analisis kebutuhan, desain dan pengembangan dan implementasi. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari kerangka TPACK dan komponen TPACK dalam e-Modul diperkirakan saling mendukung antar komponen TK, PK, CK, PCK, TCK, dan TPK. *Tecnologi Knowledge* (TK) memegang peran penting dalam implementasi pembelajaran berbasis TPACK. Rata-rata hasil belajar sebelum menggunakan modul elektronik berbasis TPACK tidak sama dengan rata-rata hasil belajar setelah menggunakan modul elektronik berbasis TPACK. Hal ini dilihat dari menggunakan statistik uji t-paired dan hasil yang didapatkan t hitung sebesar 27,557 yang jika dibandingkan dengan t tabel sebesar 2,048 pada taraf nyata 95% ( $\alpha = 0,05$ ) maka t hitung > t tabel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hayati, D. K., Sutrisno, dan Lukman, A. 2014. Pengembangan Kerangka Kerja TPACK pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Aktivitas Pembelajaran dalam Mencapai HOTS Peserta didik. *Edu-Sains*, 3(1).
- Irmita, L.U., dan Atun,S. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan TPACK Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Tadris Kimia*. 2(1): 84-90
- Nurdin, S., dan Adriantoni. 2016. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Edisi Ke-1. Jakarta: Rajawali Pers.
- Prastowo, A., 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putri, R.R., Muhaimin dan Sutrisno. 2021. The Framework Of Technological Pedagogical Content Knowledge On Chemistry Learning Tools Development. *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol 9. 126-136
- Sutrisno. 2012. *Kreatif Mengembangkan Aktivitas Pembelajaran Berbasis TIK*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press.
- Triani,P.D., Nazarudin., dan Rusdi,M., 2017. Pengembangan Modul Berbasis Pemecahan Masalah Pada Materi Asam Basa di SMA N 5 Kota Jambi untuk Membangun Keterampilan Metakognisi Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Vol 9. 286-292
- Triwahyudi, S., Sutrisno dan Yusnaidar., 2021. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada materi kimia SMA. *Chempublish Journal*. Vol6 No. 1. 46-53
- Wulandari, S., Pargito., dan Widodo, S. (2017). Efektivitas Pemanfaatan Video Visual Pembelajaran Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan*
- Yotiani, K.I. Supardi, dan M. Nuswowati. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Hidrolisis Garam Bermuatan Karakter Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 10(2):1731-1742.