



SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2021

"Penguatan Riset, Inovasi, dan Kreativitas Peneliti di Era Pandemi Covid-19"

ISBN: 978-623-387-014-6

## Penerapan E-Modul Kimia Anorganik Berbasis *Flip Pdf Professional* Berbantuan *Augmented Reality* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa

**Ramlawati<sup>1</sup>, Sitti Rahma Yunus<sup>2</sup>, Arie Arma Arsyad<sup>3</sup>, Fitha Armenthy Lino Padang<sup>4</sup>, Nur Adila<sup>5</sup>**

Universitas Negeri Makassar

Email: ramlawati@unm.ac.id

**Abstrak.** Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen yang menerapkan E-Modul Kimia Anorganik Berbasis *Flip PDF Professional* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui: 1) peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Kimia Anorganik setelah penerapan e-modul Kimia Anorganik Berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality*, 2) ada tidaknya perbedaan pemahaman konsep yang signifikan sebelum dan setelah penerapan e-modul Kimia Anorganik Berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality*. Populasi penelitian adalah mahasiswa Prodi Pendidikan IPA yang mengambil mata kuliah Kimia Anorganik pada semester ganjil Semester Ganjil tahun akademik 2021/2022. Populasi penelitian terdiri atas tiga kelas yaitu kelas A, kelas B, dan kelas ICP yang masing-masing terdiri dari 40 orang, 36 orang, dan 27 orang dengan total populasi sebanyak 103 orang. Sampel penelitian merupakan sampel jenuh, dengan mengambil semua mahasiswa dalam populasi penelitian. Desain penelitian adalah *One group pretest-posttest Design*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen pemahaman konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Kimia Anorganik setelah penerapan e-modul Kimia Anorganik Berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality* sebesar 0,69 (kategori sedang), 2) Terdapat perbedaan signifikan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Kimia Aorganik sebelum dan setelah penerapan e-modul Kimia Anorganik Berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality* pada  $\alpha = 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan e-modul Kimia Anorganik Berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality* dapat meningkatkan. pemahaman konsep mahasiswa.

**Kata Kunci:** *Flip PDF Professional, Augmented Reality*, pemahaman konsep

## PENDAHULUAN

Mata kuliah Kimia Anorganik adalah salah satu mata kuliah wajib pada program studi Pendidikan IPA. Mata kuliah ini tergolong dalam kelompok mata kuliah keahlian prodi. Mata kuliah ini memuat konsep-konsep abstrak, terdiri dari simbol-simbol, angka dan rumus, konsep-konsep dalam bahan kajian mata kuliah ini memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lain sehingga harus dipelajari secara holistik. Permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran kimia adalah sulitnya menjelaskan beberapa konsep abstrak serta beberapa proses yang terjadi yang melibatkan reaksi-reaksi kimia jika materi kimia disajikan hanya dalam bentuk teks. Agar dapat membantu mahasiswa memahami konsep-konsep abstrak dalam kimia dibutuhkan sumber belajar yang dapat menampilkan konsep-konsep secara tiga dimensi. Namun penggunaan buku teks tidak dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Menurut Jihad et al. (2018), penggunaan bahan ajar yang baik adalah memungkinkan peserta didik untuk memahami materi dalam waktu yang lebih singkat dan lebih menyenangkan. *Flip PDF Professional* adalah aplikasi pembuat *flipbook* yang memiliki fungsi edit halaman dan digunakan untuk membuat halaman buku interaktif dengan menyisipkan gambar, video dari YouTube, MP4, video audio, hyperlink, kuis, flash, dll. (Nurjayadi et al., 2021). *Flip PDF professional* dengan berbagai versi memiliki keunggulan yang berbeda. E-modul berbasis *flip PDF Professional* dapat lebih optimal menampilkan berbagai representasi jika pada penggunaan e-modul ini berbantuan aplikasi *Augmented Reality*. Menurut Gilbert & Treagust (2009:6) pembelajaran kimia hendaknya melibatkan tiga level representasi yakni representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik atau disebut juga kemampuan multiple representasi. Dengan demikian, penggunaan e-modul Kimia Anorganik berbasis *flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality* dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

Berbagai temuan penelitian disebutkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan merepresentasikan level submikroskopis beberapa konsep dalam kimia (Safitri et al., 2019; Irwansyah et al. 2019; dan Zidny et al., 2015). Representasi adalah cara untuk mengekspresikan fenomena objek, kejadian, konsep-konsep abstrak, gagasan, hipotetikal atau entitas imajinatif (Farida, 2018).

Johnstone (dalam Treagust et al., 2003) mendeskripsikan bahwa fenomena kimia dapat dijelaskan dengan tiga level representasi yang berbeda, yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Representasi makroskopik mencakup fenomena atau gejala kimia yang dapat diamati dengan indera (bersifat empirik), submikroskopik menjelaskan fenomena yang tidak bisa dijelaskan pada wilayah makroskopik seperti pergerakan molekul,elektron, interaksi antar partikel dan sebagainya. Terakhir representasi simbolik menyangkut tentang simbol untuk mewakili atom, baik dari satu elemen atau kelompok terkait dari beberapa elemen; tanda-tanda untuk mewakili muatan listrik dan sebagainya (Gilbert & Treagust, 2009:4).

Konsep-konsep submikroskopik dapat lebih mudah dipahami jika dapat ditampilkan dengan menggunakan bantuan media. Salah satu aplikasi yang berkembang akibat perubahan teknologi adalah flip PDF professional. Flip PDF professional merupakan aplikasi yang dapat merancang media pembelajaran dengan fitur-fitur yang menarik. Flip PDF professional ini berbeda dengan pdf yang biasanya digunakan (Serevina, 2018). Sugianto et al. (2013) menyatakan bahwa E-modul adalah suatu bentuk bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami ke dalam satuan pembelajaran terkecil, disajikan dalam format elektronik yang ada animasi, audio, video yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program *Flip PDF professional* dapat menggabungkan materi berupa file pdf dengan gambar, animasi maupun video pembelajaran yang masih jarang digunakan dalam pembelajaran. Hal ini berarti bahwa e-modul berbasis *Flip PDF professional* dapat dikombinasikan dengan media pembelajaran berbantuan *Augmented Reality*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) peningkatan pemahaman konsep mahasiswa setelah penerapan e-modul berbasis *Flip PDF professional* dapat dikombinasikan dengan media pembelajaran berbantuan *Augmented Reality*. 2) perbedaan signifikan antara pemahaman konsep mahasiswa sebelum dan setelah menerapkan e-modul berbasis *Flip PDF professional* dapat dikombinasikan dengan media pembelajaran berbantuan *Augmented Reality*.

### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah pra eksperimen yang menerapkan e-modul berbasis *flip PDF professional* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Kimia Anorganik. Penelitian dilaksanakan pada Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNM, pada semester ganjil tahun akademik 2021/2022. Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest posttest*. Desain penelitian ini dilakukan secara parallel yang diilustrasikan diilustrasikan pada Tabel 1. Desain penelitian *one group pretest posttest*.

**Tabel 1. Desain *one group pretest posttest***

O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
----------------	---	----------------

Keterangan:

X: Perlakuan; O<sub>1</sub>: Pretest; O<sub>2</sub>: Posttest

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Prodi Pendidikan IPA semester tiga yang mengambil mata kuliah Kimia Anorganik pada tahun akademik 2021/2022 yang terdiri dua kelas reguler yaitu kelas Reguler A dan Reguler B serta satu kelas ICP (*International Class Program*) dengan jumlah mahasiswa keseluruhan 103 orang.

Pemilihan sampel penelitian dilakukan dengan sampling jenuh di mana semua anggota populasi dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini, yaitu tiga kelas Pendidikan satu IPA kelas Reguler A sebanyak 40 orang, satu Reguler B sebanyak 36 orang dan satu kelas ICP sebanyak 27 orang yang mengambil mata kuliah Kimia Anorganik pada semester ganjil tahun akademik 2021/2022.

E-modul berbasis *flip PDF professional* berbantuan Augmented Reality didefinisikan sebagai media interaktif yang dilengkapi berbagai fitur yang dapat mendesain modul dengan menggabungkan file seperti pdf, gambar, animasi, video, audio, youtube, hyperlink yang berbantuan *Augmented Reality*.

Pemahaman Konsep didefinisikan sebagai skor perolehan mahasiswa setelah mengerjakan pretest dan posttest tentang konsep-konsep materi Kimia Anorganik pada materi Struktur Atom, Struktur Molekul, Ikatan Ionik, Ikatan Kovalen, dan Asam Basa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah pemberian *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan instrumen tes pemahaman konsep. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Peningkatan pemahaman konsep diukur dengan menggunakan rumus N-gain (Hake, 1999) dengan kriteria pada Tabel 2.

$$(g) = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maximal} - \text{Skor Pretest}}$$

**Tabel 2. Kriteria Normalized Gain**

Skor Normalized Gain	Kriteria Normalized Gain
$0,70 \leq N\text{-Gain}$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-Gain} < 0,30$	Rendah

Teknik analisis inferensial dtesis digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu:

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = Pemahaman konsep konsep mahasiswa pada mata kuliah Kimia Anorganik sebelum menerapkan e-modul berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality*.

$\mu_2$  = Pemahaman konsep konsep mahasiswa pada mata kuliah Kimia Anorganik setelah menerapkan e-modul berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality*.

$H_0$  = Tidak terdapat peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Kimia Anorganik setelah menerapkan e-modul berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality*.

$H_1$  = Terdapat peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Kimia Anorganik setelah menerapkan e-modul berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality*.

Kriteria pengujian, jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima berarti penerapan e-modul berbasis flip PDF professional berbantuan *Augmented Reality* dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Kimia Anorganik, dan sebaliknya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

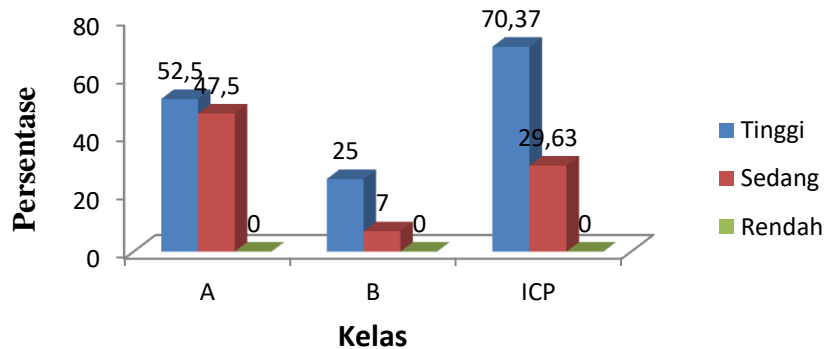
Data pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Kimia Anorganik sebelum dan setelah penerapan E-modul Kimia Anorganik berbasis *flip PDF professional* berbantuan *Augmented Reality* disajikan pada Tabel 3. Secara umum perolehan skor pemahaman konsep mahasiswa pada *pretest* dan *posttest* untuk semua kelas hampir sama baik pada skor terendah maupun skor tertinggi.

**Tabel 3 Data Statistik Deskriptif Skor *Pretest* dan *Posttest***

No	Statistik	Kelas A		Kelas B		Kelas ICP	
		<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
1	Jumlah Sampel	40	40	36	36	27	27
2	Skor Tertinggi	15	30	13	29	14	30
3	Skor Terendah	4	19	2	12	5	19
4	Skor Rata-rata	9,58	24,03	7,53	21,03	9,78	24,78
5	Std. Deviasi	2,96	3,42	2,68	3,86	2,44	3,11

Secara umum persentase peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Kimia Anorganik setelah penerapan E-modul Kimia Anorganik berbasis *flip PDF professional* berbantuan *Augmented Reality*. pada setiap kelas disajikan pada Gambar 1.

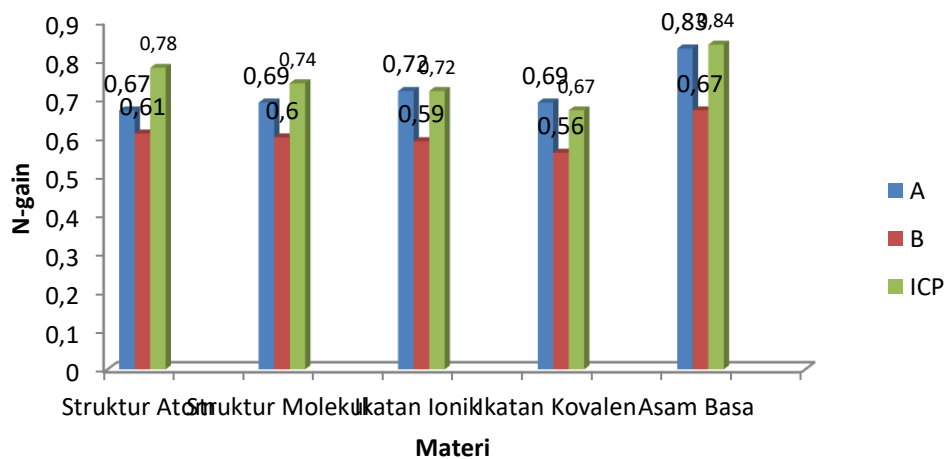
### Frekuensi Kategori N-gain Penguasaan Konsep



**Gambar 1** Persentase Mahasiswa pada Kategori N-gain Pemahaman Konsep

Pada Gambar 1 tampak bahwa umumnya mahasiswa mengalami peningkatan pemahaman konsep pada kategori sedang dan tinggi, dan tidak ada mahasiswa yang mengalami peningkatan kemampuan pemahaman konsep pada kategori rendah. Persentase mahasiswa yang memiliki peningkatan pemahaman konsep pada kategori tinggi lebih banyak daripada persentase mahasiswa yang memiliki peningkatan pemahaman konsep pada kategori sedang. Pada grafik tersebut tampak bahwa persentase mahasiswa yang memiliki pemahaman konsep pada kategori tinggi paling banyak di kelas ICP, baru diikuti kelas A, dan paling rendah persentasenya di kelas B.

### Penguasaan Konsep



**Gambar 2.** Peningkatan Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Materi Kimia Anorganik

Gambar 2 menunjukkan peningkatan penguasaan konsep mahasiswa pada materi Kimia Anorganik. Peningkatan penguasaan konsep tertinggi mahasiswa pada materi Asam Basa, dan peningkatan penguasaan konsep terendah pada materi Ikatan Kovalen. Pada gambar tersebut juga tampak bahwa peningkatan penguasaan konsep Kelas A dan Kelas ICP lebih tinggi daripada Kelas B.

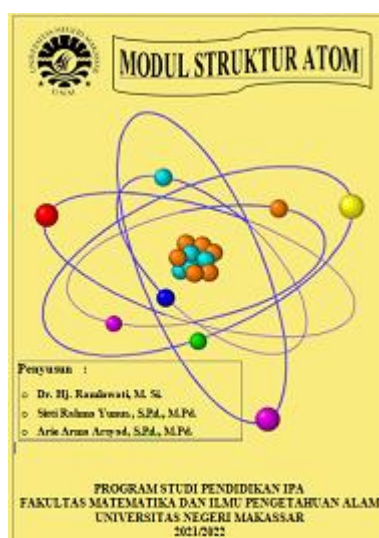
Hasil uji hipotesis yang dilakukan dengan menggunakan uji-t disajikan pada Tabel 4. Hasil analisis inferensial dengan menggunakan uji-t diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 0,224 dan  $t_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 101$  adalah 1,65. Dengan demikian  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima, yang berarti bahwa Penguasaan Konsep mahasiswa setelah penerapan E-modul berbasis *flip PDF professional* berbantuan *Augmented Reality* lebih tinggi daripada sebelum penerapan E-modul berbasis *flip PDF professional* berbantuan *Augmented Reality*.

**Tabel 4. Analisis Statistik Inferensial**

N	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	$\alpha$	Hasil Uji-t	Kesimpulan
103	0,224	1,65	0,05	$t_{hit} < t_{tab}$	$H_0$ ditolak; $H_1$ diterima

### Pembahasan

Pada penelitian ini telah diterapkan e-modul berbasis *flip PDF professional* berbantuan *Augmented Reality* pada mata kuliah Kimia Anorganik. Ada lima materi Kimia Anorganik yang diteliti yaitu: 1) Struktur Atom, 2) Struktur Molekul, 3) Ikatan Ionik, 4) Ikatan Kovalen, dan 5) Asam Basa. Cover E-Modul berbasis *flip PDF professional* ditampilkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Tampilan Halaman Depan E-modul berbasis *flip PDF Professional***

Peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada ketiga kelas menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa yang memiliki N-gain pada kategori tinggi paling banyak pada kelas ICP, disusul oleh kelas A dan kelas B. Sedangkan peningkatan pemahaman konsep pada kategori sedang paling banyak pada kelas A disusul kelas ICP dan kelas B. Kelas B memiliki frekuensi peningkatan pemahaman konsep yang paling rendah untuk semua kategori.

Peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Asam Basa memiliki N-gain tertinggi, kemudian Struktur Atom, kemudian Ikatan Ionik, kemudian Struktur Molekul, dan terakhir Ikatan Kovalen. Nilai N-Gain tertinggi pada materi asam basa diperoleh di kelas ICP. Nilai N-Gain tertinggi pada materi struktur atom diperoleh di kelas ICP. Nilai N-Gain tertinggi pada materi ikatan ionik diperoleh di kelas A. Nilai N-Gain tertinggi pada materi struktur molekul diperoleh di kelas ICP. Nilai N-Gain tertinggi pada materi ikatan kovalen diperoleh di kelas A.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa E-Modul berbasis flip PDF professional mampu meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa dan sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah Kimia Anorganik. Hal ini sejalan dengan penelitian Himmah (2019) yang menghasilkan produk e-modul menggunakan flip pdf professional pada materi suhu dan kalor dengan persentase untuk uji respon pendidik 85,96% dengan kategori sangat baik, untuk uji coba kelompok kecil 88,15% dan untuk uji coba lapangan 88,03% dengan kategori sangat baik. Media pembelajaran berupa e-modul menggunakan flip pdf professional sudah sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran. Hal juga sejalan dengan pernyataan Sugianto (2013) bahwa *flip PDF professional* yang dapat digunakan untuk merancang media pembelajaran dengan berbagai variasi seperti gambar, animasi, video, audio dan lain sebagainya. Flip PDF professional menampilkan hasil flipbook dengan berbagai fitur yang dapat menciptakan pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Seruni et al. (2020) yang menemukan bahwa modul *flip PDF professional* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Peningkatan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Kimia Anorganik setelah penerapan e-modul Kimia Anorganik berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality* sebesar 0,69 (kategori sedang).
2. Terdapat peningkatan signifikan pemahaman konsep mahasiswa pada materi Kimia Anorganik setelah penerapan e-modul Kimia Anorganik berbasis *Flip PDF Professional* berbantuan *Augmented Reality*.





## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak UNM atas bantuan dana yang diberikan. Penelitian ini terlaksana atas bantuan dana hibah PNBP dengan nomor kontrak DIPA Universitas Negeri Makassar Nomor: SP DIPA-023.17.2.677523/2021, tanggal 23 November 2020 Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar No. 508/UN36/HK/2021 tanggal 28 April 2021.

## REFERENSI

- Farida, I. 2018. *Bidang Kajian dan Model-model Penelitian Pendidikan Kimia*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Gilbert, J.K. & Treagust, D.F. (2009). Introduction: Macro, sub-micro and symbolic representations and the relationship between them: Key models in chemical education. In: J. K. Gilbert & D. Treagust (Eds.). *Multiple Representations in Chemical Education: Models and Modeling in Science Education*. Dordrecht: Springer.1-8safitr.
- Gilbert, John K. (2005). Visualization: a metacognitive skill in science and science education. In Gilbert, J.K. (Ed.), *Visualization in Science Education*. Dordrecht: Springer.
- Hake, R, R. 1999. Analyzing Change/Gain Scores.AREA-D American Education Research Association's Division.D, Measurement and Research Methodology.
- Himmah, E. F. 2019. Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Suhu dan Kalor. Skripsi : Universitas Islam Negeri.
- Irwansyah, F.S., Asyiah, E.N., dan Farida, I. 2019. Augmented Reality-based Media on Molecular Hybridization Concepts Learning. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 4 (2): 227-236 (2019).
- Jihad A and W. Susilawati N.Sorbaningsih 2018 Improving Mathematical Understanding Ability Student through Study of Mobile Learning Mathematical Base on the Android *3rd Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC 2018)* pp 1-4
- Nurjayadi, M., Sadono, R., and Afrizal. 2021. Development of e-module Structure And Protein Function With *Flip Pdf Professional* Application Through Online Learning. *The 2nd Science and Mathematics International Conference (SMIC 2020) AIP Conf. Proc.* 2331,
- Safitri, N.C., Nursa'adah, E., dan Wijayanti, I.E. 2019. Analisis Multipel Representasi Kimia Siswa Pada Konsep Laju Reaksi. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*.Vol.4, No.1, 2019. (pp 1-12).
- Serevina, V., Sunaryo, Raihanati, Astra, I. M., Sari, I.J. 2018. Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student S Science Process Skill. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*. Vol. 17. No. 3.



**SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2021**

*"Penguatan Riset, Inovasi, dan Kreativitas Peneliti di Era Pandemi Covid-19"*

**ISBN: 978-623-387-014-6**

- Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., and Nurjayadi, M. 2020. Implementation of e-module flip PDF professional to improve students' critical thinking skills through problem based learning. *Journal of Physics: Conference Series. International Conference on Mathematics and Science Education 2019 (ICMScE 2019)*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1521/4/042085/pdf>.
- Sugianto, D., Abdullah, A.G., Elvyanti, S., Muladi, Y. 2013. Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. INVOTEC. Vol. IX. No. 2.
- Treagust, D., G. Chittleborough, and T. Mamiala. 2003. The Role of Submicroscopic and Symbolic Representation in Chemical Explanation. *International Journal of Science Education*. 25 (11) :1353-1368.
- Zidny, R., Sopandi, W., dan Kusrijadi, A. 2015. Gambaran Level Submikroskopik Untuk Menunjukkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Persamaan Kimia Dan Stoikiometri. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA. JPPI*, Vol. 1, No. 1, November 2015, Hal. 42-59.