

**PEMANFAATAN E-MODUL BERBANTUAN VIRTUAL LABORATORY  
DALAM PEMBELAJARAN IPA MAHASISWA CALON GURU  
SEKOLAH DASAR DI MASA PANDEMI COVID-19**

**Setyo Eko Atmojo**

*setyoekoatmojo@yahoo.co.id*

**ABSTRACT**

*This study aims to analyze the effectiveness of using virtual laboratory-assisted E-modules in science learning for prospective elementary school teacher students during the Covid-19 pandemic era. This study is a quasi-experimental design research with the research subjects of students of the PGSD FKIP UPY study program consisting of two classes, namely class A5-20 as the experimental group and class A6-20 as the control group. The data collection instrument used a test question sheet consisting of pre-test and post-test question sheets. The data analysis technique used is t-test and Normalized Gain (N-Gain). Based on the results of the study, it is known that there is a significant difference in science learning achievement between experimental group students and control group students as shown in the value of  $t$  count = 2.799 >  $t$  table = 1.988 and  $(p)$  count = 0 < 0.05. Meanwhile, based on the results of the N-Gain test, it is known that the increase in science learning achievement in the experimental group obtained an N-Gain of 0.73 which is in the high category and in the control group an N-Gain of 0.52 is obtained which is in the medium category.*

**Keywords:** *E-Module, Virtual Laboratory, Science Learning, Prospective Elementary School Teacher Students*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektifitas pemanfaatan *E-modul* berbantuan *virtual laboratory* dalam pembelajaran IPA mahasiswa calon guru sekolah dasar pada era pandemi Covid-19. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experimental design* dengan subjek penelitian mahasiswa program studi PGSD FKIP UPY yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas A5-20 sebagai kelompok eksperimen dan kelas A6-20 sebagai kelompok control. Instrument pengumpulan data menggunakan lembar soal tes yang terdiri dari lembar soal *pre test* dan *post test*. Teknik analisis data yang digunakan yaitu *Uji-t* dan *Gain Ternormalisasi (N-Gain)*. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan pada prestasi belajar IPA antara mahasiswa kelompok eksperimen dengan mahasiswa kelompok kontrol yang ditunjukkan pada nilai  $t$  hitung = 2,799 >  $t$  tabel = 1,988 dan  $(p)$  hitung = 0 < 0,05. Sedangkan berdasarkan hasil uji *N-Gain* diketahui bahwa peningkatan prestasi belajar IPA pada kelompok eksperimen diperoleh *N-Gain* sebesar 0,73 yang berada pada kategori tinggi dan pada kelompok kontrol diperoleh *N-Gain* sebesar 0,52 yang berada pada kategori sedang.

**Kata Kunci :** *E-Modul, Virtual Laboratory, Pembelajaran IPA, Mahasiswa Calon Guru SD*

## PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 yang melanda dunia sejak akhir 2019 yang tidak kunjung berakhir hingga tahun 2021 ini mengakibatkan berbagai perubahan berbagai negara. Akibat pandemic berkepanjangan ini kondisi negara-negara di dunia menjadi terpuruk dalam berbagai sendi kehidupannya mulai dari pemerintahan, ekonomi, social, budaya, masyarakat hingga aspek Pendidikan. Kegiatan Pendidikan yang didalamnya didominasi oleh kegiatan belajar mengajar selama pandemic dilakukan secara online menggunakan berbagai aplikasi pendukung pembelajaran sesuai karakteristik pembelajaran dan peserta didik.

Kondisi pandemi ini menuntut kreatifitas dan upaya ekstra dari pendidik untuk dapat menyampaikan materi agar tetap maksimal dan peserta didik mencapai kompetensi pembelajaran. Berbagai upaya untuk tetap dapat mewujudkan kegiatan pembelajaran yang bermakna terus diupayakan oleh para pengajar mulai dari tingkat sekolah dasar, menengah hingga perguruan tinggi. Berbagai kajian dan inovasi dalam pembelajaran disaat pandemic Covid-19 ini antara lain penggunaan aplikasi pendukung pembelajaran seperti *zoom meeting*, *google meeting*, *google scholar*, hingga *e-learning* yang dimiliki oleh sekolah maupun perguruan tinggi. Pembelajaran online ini menjadi nafas baru dalam kegiatan Pendidikan di saat pandemic Covid-19 ini. Berbagai kajian penelitian tentang

efektivitas pembelajaran online ini juga telah dilakukan oleh berbagai kelompok peneliti dari berbagai wilayah di Indonesia. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Mustakim, M (2020) mengungkapkan bahwa efektivitas pembelajaran daring menggunakan media online selama pandemic Covid-19 pada mata pelajaran matematika. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran online ini tetap dapat dilakukan dan mampu digunakan untuk menyampaikan materi kepada siswa sehingga kompetensi pembelajaran tercapai.

Salah satu inovasi dalam penyediaan materi pembelajaran adalah melalui modul elektronik. Modul elektronik merupakan penyempurnaan dari modul tradisional yang dipadukan dengan pemanfaatan teknologi informasi, sehingga modul yang sudah ada menjadi lebih menarik dan interaktif. (Sidiq, R. 2020). Penyampaian materi dengan *e-modul* sangat fleksibel dimana didalamnya dapat ditambahkan fasilitas multimedia seperti gambar, animasi, audio dan video. *E-modul* ini sangat mudah digunakan kapan saja dan dimana saja baik menggunakan HP, komputer dan laptop. *E-modul* ini dapat digunakan untuk memudahkan siswa dalam belajar pada kondisi pandemic Covid-19 ini. *E-modul* ini terbukti efektif dapat memudahkan siswa memahami materi yang disampaikan oleh guru sehingga siswa mampu mencapai kompetensi yang diharapkan (Lestari, H. D., & Parmiti, D. P. P. 2020).

Berdasarkan hal tersebut maka *e-modul* dapat digunakan sebagai salah satu alternative solusi penyampaian materi dalam pembelajaran di masa pandemi Covid-19.

Berdasarkan berbagai kajian tentang kondisi pembelajaran online, efektivitas *e-modul* dan praktikum *virtual* diatas maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pembelajaran IPA dengan pemanfaatan *e-modul* berbantuan *virtual laboratory* dalam pembelajaran IPA mahasiswa calon guru sekolah dasar di masa pandemi Covid-19. Pembelajaran IPA untuk calon guru sekolah dasar ini memiliki kompetensi yang berkaitan dengan penguasaan materi IPA dan keterampilan melaksanakan praktikum IPA. Sesuai dengan kompetensi tersebut maka penggunaan *e-modul* dan praktikum *virtual* ini sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA bagi calon guru sekolah dasar di masa pandemi Covid-19 ini. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi salah satu inovasi dan solusi dalam pelaksanaan pembelajaran IPA untuk calon guru sekolah dasar di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta.

#### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan jenis *quasi eksperimental design*. Penelitian ini dilakukan pada Semester Gasal 2021/2022 dari bulan Agustus-Oktober 2021. Subjek penelitian ini

adalah mahasiswa program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta yang terdiri dari 80 orang mahasiswa terbagi dalam dua kelas. Kelas eksperimen yaitu kelas A5-20 dan kelas kontrol yaitu kelas A6-20. Instrument penelitian ini yaitu soal tes yang terdiri dari lembar soal *pre test* dan *post test*. Teknik analisis data menggunakan Uji-t untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar IPA kelas kontrol dan eksperimen. Sedangkan untuk mengetahui besarnya peningkatan prestasi belajar IPA kelas kontrol dan kelas eksperimen digunakan *Uji Gain Ternormalisasi (N-Gain)*.

#### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pembelajaran IPA dengan memanfaatkan *e-modul* berbantuan *virtual laboratory* ini merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan oleh dosen untuk mengoptimalkan pencapaian kompetensi mahasiswa di era pandemi Covid-19. Kegiatan pembelajaran IPA menggunakan *e-modul* berbantuan *virtual laboratory* ini dilakukan pada Semester Gasal 2021/2022 dari bulan Agustus-Oktober 2021. Kegiatan dimulai dari penyusunan RPS, pengembangan bahan ajar dalam bentuk *e-modul* dan pengembangan petunjuk praktikum. Seluruh materi pembelajaran disajikan dalam *e-modul* kemudian didukung dengan kegiatan praktikum yang dilakukan secara virtual. Adapun jadwal kegiatan pelaksanaan

pembelajaran IPA memanfaatkan e-modul berbantuan *virtual laboratory* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kegiatan Pembelajaran IPA Memanfaatkan E-Modul berbantuan Virtual Laboratory**

No	Hari/tanggal	Materi	E-Modul	Virtual-Laboratory
1	29 Agustus 2021 -11 September 2021	Pengebangan RPS dan Rencana Perkuliahan		
2	13 September 2021	Karakteristik Zat	V	V
3	20 September 2021	Sistem Pencernaan Makanan	V	-
4	27 September 2021	Uji Kandungan Protein dalam makanan	V	V
5	4 Oktober 2021	Enzim	V	-
6	11 Oktober 2021	Uji Enzim Katalase	V	V

Kegiatan pembelajaran IPA pada Tabel 1 adalah kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen yaitu kelas A5-20, sedangkan

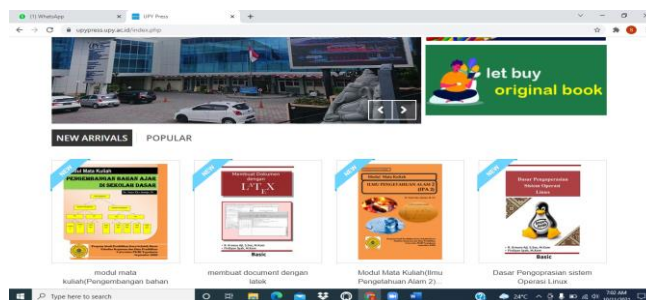
pembelajaran dikelas kontrol yaitu kelas A6-20 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kegiatan Pembelajaran IPA Pada Kelas Kontrol**

No	Hari/tanggal	Materi	Aplikasi Meeting	Zoom	Aplikasi Google Classroom
1	29 Agustus 2021 -11 September 2021	Pengebangan RPS dan Rencana Perkuliahan			
2	12 September 2021	Karakteristik Zat		V	V
3	21 September 2021	Sistem Pencernaan Makanan		V	V
4	28 Desember 2021	Uji Kandungan Protein dalam makanan		V	V
5	4 Oktober 2021	Enzim		V	V
6	11 Oktober 2021	Uji Enzim Katalase		V	V

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa pembelajaran IPA pada kelas control yaitu di kelas A6-20 membelajarkan materi yang sama dengan kelas eksperimen tetapi menggunakan aplikasi yang berbeda. Aplikasi yang digunakan dikelas kontrol ini adalah *zoom meeting* dan

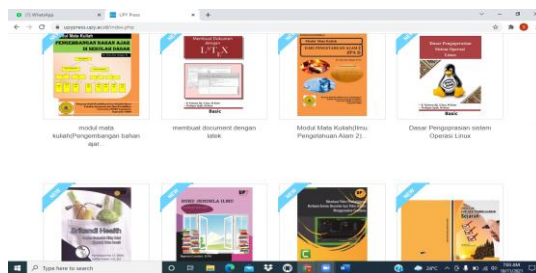
*google classroom*. Sedangkan aplikasi yang digunakan di kelas eksperimen yaitu *zoom meeting* untuk pertemuan virtual dengan berbantuan *e-modul*. *E-Modul* ini berisi materi IPA yang harus dipelajari oleh mahasiswa. Tampilan halaman E Modul dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Tampilan E- Modul Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)**

Pada Gambar 1 diketahui bahwa terdapat beberapa *e-modul* yang dapat digunakan oleh mahasiswa selain IPA. *E-modul* sendiri adalah sebuah modul hasil modifikasi dari modul konvensional dengan memadukan teknologi informasi sehingga modul yang ada dapat lebih menarik dan interaktif (Priyonggo, H. W., Wardono, W., & Asih, T. S. N. 2021). Penggunaan *e-*

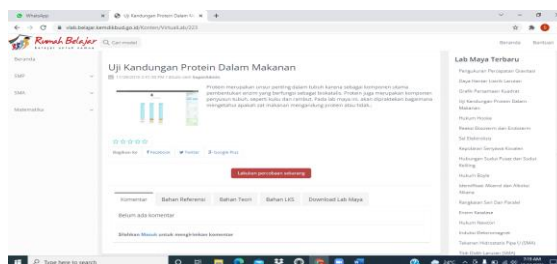
*modul* ini memiliki beberapa keunggulan yaitu lebih menarik dilihat, adanya interaksi antara guru dengan siswa maupun sesama siswa, dan dapat diakses dimana dan kapan pun hanya dengan menggunakan internet (Diliana, W. O., & Sutrisno, B. 2019). Beberapa modul lain yang tersedia dan dapat digunakan untuk pembelajaran selain IPA dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Beberapa E-Modul Yang Dapat Diakses Mahasiswa**

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa *e-modul* ini terus berkembang dan akan semakin banyak modul modul mata kuliah lain yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa. Selain *e-modul* kegiatan pembelajaran IPA di kelas eksperimen ini juga menggunakan *virtual laboratory*. *Virtual laboratory* adalah salah satu bentuk laboratorium dengan kegiatan pengamatan atau eksperimen dengan menggunakan software yang

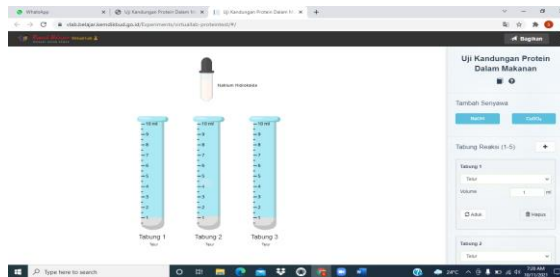
dijalankan oleh sebuah komputer, semua peralatan yang diperlukan oleh sebuah laboratorium terdapat di dalam software tersebut (Dewa, E., Mukin, M. U. J., & Pandango, O. 2020). Dalam pembelajaran ini *virtual laboratory* yang digunakan yaitu *virtual laboratory* milik Kemdikbud yang bisa diakses secara online. Tampilan praktikum yang dilakukan dalam pembelajaran IPA ini dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Praktikum Uji Makanan**

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa halaman awal *virtual laboratory* menunjukkan deskripsi dan tujuan melakukan uji kandungan protein dalam makanan. Praktikum ini masuk dalam materi IPA yaitu pada materi Sistem Pencernaan Makanan. Setelah melihat dan mempelajari

tujuan praktikum ini mahasiswa dapat masuk pada halaman selanjutnya untuk mengetahui alat dan bahan kemudian melakukan uji kandungan protein dalam makanan. Praktikum uji kandungan protein dalam makanan yang dilakukan dalam pembelajaran IPA ini dapat dilihat pada Gambar 4.

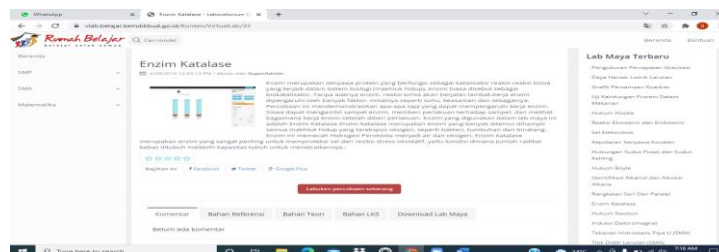


**Gambar 4. Proses Praktikum Virtual Uji Kandungan Protein dalam Makanan**

Berdasarkan Gambar 4. terlihat bahwa uji kandungan protein dalam makanan ini dilakukan dengan menggunakan reagen biuret yang mengandung NaOH dan CuSO<sub>4</sub> encer atau dinamakan juga dengan uji biuret. Reagen biuret akan bereaksi dengan ikatan protein-peptida dalam sampel. Adanya protein dalam sampel ditunjukkan dengan perubahan warna sampel menjadi warna ungu. Prinsip pengujian ini adalah interaksi ninhidrin dengan asam amino bebas. Asam amino bebas memiliki gugus-NH<sub>2</sub> yang tidak digunakan untuk membentuk ikatan peptida dengan

asam amino lain. Adanya asam amino bebas pada uji ninhidrin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru pada sampel.

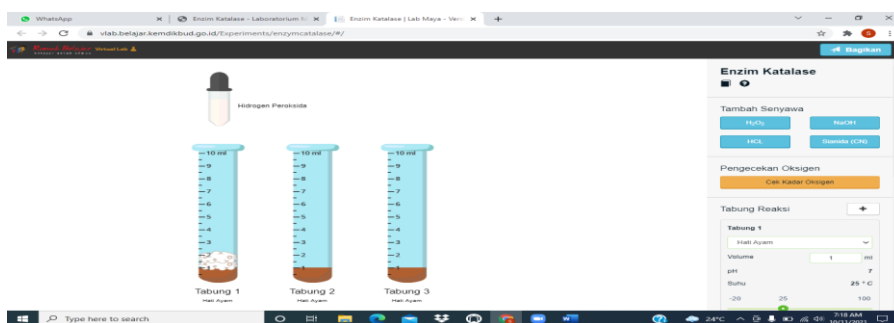
Pengujian kedua yang dilakukan menggunakan *virtual laboratory* ini adalah uji enzim katalase. Enzim ini dapat ditemukan di hampir semua makhluk hidup di Bumi, baik itu hewan, tumbuhan maupun manusia. Enzim ini ditemukan pada hati manusia. Tampilan dari halaman awal uji enzim katalase dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Deskripsi Dan Tujuan Percobaan Enzim**

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa Secara teoritis, enzim adalah protein yang bertindak sebagai katalis untuk metabolisme organisme hidup. Enzim berperan dalam mempromosikan reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh organisme hidup, tetapi enzim itu sendiri tidak bereaksi. Oleh karena itu, enzim disebut katalis alami. Enzim ini terdiri dari apoenzim dari kelompok prostetik. Apoenzim

adalah bagian dari enzim yang terdiri dari protein. Gugus prostetik adalah bagian dari enzim yang tidak tersusun dari protein. Gugus prostetik adalah bagian dari enzim yang tidak tersusun dari protein. Gugus prostetik dapat dibagi menjadi dua kategori: koenzim (terbuat dari bahan organik) dan kofaktor (terbuat dari bahan anorganik). Proses pengujian enzim katalase dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6. Proses Percobaan Uji Enzim Katalase**

Berdasarkan Gambar 6 diketahui bahwa Hasil positif pada uji katalase ditandai dengan adanya gelembung udara pada specimen ketika diberikan  $H_2O_2$ . Terdapatnya gelembung dikarenakan specimen percobaan memiliki enzim katalase yang dapat memecah  $H_2O_2$  menjadi  $2H_2O$  dan  $O_2$ . Enzim katalase bekerja dengan melarutkan hidrogen peroksida dalam air: oksigen. Enzim ini melindungi organel dari radikal bebas dan mencegah akumulasi hidrogen peroksida dalam tubuh. Hidrogen peroksida adalah senyawa yang terus-menerus diproduksi di dalam tubuh sebagai hasil dari berbagai reaksi metabolisme. Akumulasi hidrogen peroksida dapat berbahaya bagi tubuh

karena bahan kimia ini dapat menyerang biokimia penting seperti protein dan DNA. Penggunaan modul elektronik laboratorium virtual digunakan di kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menggunakan aplikasi kaca pembesar pertemuan kelas tontonan. Hasil uji-t siswa terhadap nilai yang diperoleh pada saat tes pendahuluan menunjukkan bahwa prestasi belajar awal siswa pada pendidikan IPA adalah  $t_{hitung} = 1,614 < t_{tabel} = 1,898$  yang berarti tidak ada perbedaan antara hasil belajar IPA siswa pendidikan. Prestasi sebelum mengajar IPA menggunakan modul elektronik yang mendukung laboratorium virtual. Sedangkan pada hasil post test uji t diperoleh  $t_{hitung}$

= 2,799 > t tabel = 1,988 (p) hitung = 0 < 0,05 yang berarti HO ditolak, sehingga kesimpulannya terdapat perbedaan yang signifikan . Perolehan pendidikan sains di kalangan siswa yang mengambil pelajaran sains melalui modul elektronik yang didukung oleh laboratorium virtual dengan siswa yang mengambil pelajaran sains melalui pertemuan *zoom* dengan aplikasi *google classroom*.

Selain terjadi perbedaan, dampak dari implementasi

pembelajaran IPA menggunakan *e-modul* berbantuan *virtual laboratory* juga terjadi peningkatan prestasi belajr IPA sebelum dan sesudah pembelajaran. Besarnya peningkatan prestasi belajar IPA pada mahasiswa calon guru sekolah dasar yang menggunakan *e-modul* berbantuan *virtual laboratory* dengan mahasiswa yang belajar IPA menggunakan aplikasi *zoom meeting* dan *google classroom* saja dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Perbandingan Peningkatan Prestasi Belajar IPA**

Kelas	Pre Test	Post Test	Gain	N gain	Kriteria
Eksperimen A5-20	52,75	87,25	34,50	0,73	Tinggi
Kontrol A6-20	54,75	78,50	23,75	0,52	Sedang

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa peningkatan pada kelas eksperimen berada pada kategori tinggi sedangkan peningkatan pada kelas kontrol berada pada kategori sedang. Hal tersebut terjadi karena adanya pemanfaatan *e-modul* dalam proses pembelajaran IPA di kelas eksperimen. *E-modul* adalah merupakan modifikasi dari modul konvensional dengan memadukan pemanfaatan teknologi informasi, sehingga modul yang ada dapat lebih menarik dan interkatif. *E-modul* yang didesain dan dikembangkan dengan baik sesuai kebutuhan pembelajaran dan karakteristik calon pengguna modul dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran (Laili, I. 2019; Nisa, H. A., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. 2020; Cahyani, A. E. M., Mayasari,

T., & Sasono, M. 2020). *E-modul* yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan sesuai dengan kurikulum Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar yang ada di Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta. *E-modul* ini berisi materi IPA esensial yang harus dikuasai oleh mahasiswa calon guru sekolah dasar. *E-modul* ini semakin terasa manfaatnya pada masa pandemi Covid-19 ini dimana pembelajaran dilakukan secara daring. *E-modul* ini sangat cocok digunakan saat pandemi seperti ini karena kepraktisan, keefektivan dan kemudahannya dalam penggunaan. Perbedaan *e-modul* yang digunakan dalam penelitian ini dengan beberapa *e-modul* yang telah teruji efektif sebeumnya adalah *e-modul* ini dikembangkan dan



digunakan pada mahasiswa calon guru sekolah dasar sedangkan pada beberapa *e-modul* sebelumnya digunakan pada siswa tingkat sekolah dasar, sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas.

Selain *e-modul* pada penelitian ini kegiatan pembelajaran IPA juga menggunakan *virtual laboratory* untuk mendukung kegiatan praktikum. Pada kegiatan penelitian ini *laboratoruim virtual* ini digunakan sebagai solusi paraktikum pembelajaran IPA dalam masa pandemi Covid-19. Melalui praktikum menggunakan *virtual laboratory* ini mahasiswa tetap dapat memperoleh komptensi keterampilan praktikum IPA meskipun dilakukan secara online. Peningkatan prestasi belajar IPA yang lebih tinggi dikelas eksperimen selain disebabkan penggunaan *e-modul* juga disebabkan karena adanya paraktikum secara online menggunakan *virtual laboratory*. Praktikum virual ini tidak dilakukan di kelas kontrol sehingga peningkatan prestasi belajar dikelas kontrol berada pada kategori rendah.

### Pembahasan

Sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu tentang keefektivan *virtual laboratory* maka dalam penelitian ini terjadinya perbedaan prestasi belajar IPA disebabkan oleh penggunaan *virtual laboratory* dalam proses pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian ini maka dapat diketahui bahwa Penggunaan E-modul yang didukung dengan

laboratorium virtual dapat meningkatkan keberhasilan pembelajaran saintifik bagi calon siswa guru sekolah dasar pada mata kuliah keguruan sekolah dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Keguruan Universitas PGRI Yogyakarta. Hasil ini sejalan dengan kajian kajian penelitian terdahulu tentang keefektifan penggunaan *e-modul* dan *virtual laboratory* dalam pembelajaran IPA. Perbedaan hasil penelitian ini dengan kajian kajian terdahulu adalah dimana jika pada kajian terdahulu *e-modul* dan *virtual laboratory* diterapkan pada siswa di sekolah dasar dan menengah sedangkan pada penelitian ini penggunaan *e-modul* dan *virtual laboratory* diimplemetasikan pada mahasiswa calon guru sekolah dasar dan diterapkan pada saat pandemi Covid 19.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan *e-modul* berbantuan *Virtual Laboratory* efektif dalam meningkatkan prestasi belajar IPA mahasiswa calon guru sekolah dasar. Hal tersebut dapat diketahui dari hasil *uji t* yang menunjukkan bahwa pada hasil *post test* diperoleh nilai  $t$  hitung = 2,799 >  $t$  tabel = 1,988 dan  $(p)$  hitung = 0 < 0,05 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar IPA antara kelompok mahasiswa yang mengikuti pembelajaran IPA menggunakan *e-modul* berbantuan *virtual laboratory* dengan kelompok

mahasiswa yang mengikuti pembelajaran IPA dengan aplikasi *zoom meeting* dan *google classroom* biasa. Berdasarkan hasil *uji N-Gain* diketahui bahwa peningkatan pada kelas eksperimen berada pada kategori tinggi yang ditunjukkan dengan nilai  $N\text{-Gain} = 0,73$ , sedangkan peningkatan pada kelas kontrol berada pada kategori sedang dengan nilai  $N\text{ Gain} = 0,52$ .

#### DAFTAR RUJUKAN

- Cahyani, A. E. M., Mayasari, T., & Sasono, M. (2020). *Efektivitas E-Modul Project Based Learning Berintegrasi STEM Terhadap Kreativitas Siswa SMK*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 15-22.
- Dewa, E., Mukin, M. U. J., & Pandango, O. (2020). *Pengaruh pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual terhadap minat dan hasil belajar kognitif fisika*. *JARTIKA Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 351-359.
- Diliana, W. O., & Sutrisno, B. (2019). *Penggunaan Media Pembelajaran E-Modul Dalam Internalisasi Soft Skill Pada Mata Pelajaran Akuntansi Di Smk Muhammadiyah Delanggu*. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Herliandry, L. D., Nurhasanah, N., Suban, M. E., & Kuswanto, H. (2020). *Pembelajaran pada masa pandemi Covid-19*. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 65-70.
- Laili, I. (2019). *Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306-315.
- Lestari, H. D., & Parmiti, D. P. P. P. (2020). *Pengembangan e-modul IPA bermuatan tes online untuk meningkatkan hasil belajar*. *Journal of Education Technology*, 4(1), 73-79.
- Mustakim, M. (2020). *Efektivitas pembelajaran daring menggunakan media online selama pandemi Covid-19 pada mata pelajaran matematika*. *Al asma: Journal of Islamic Education*, 2(1), 1-12.
- Nisa, H. A., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. (2020). *Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP*. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 13-25.
- Priyonggo, H. W., Wardono, W., & Asih, T. S. N. (2021). *Mathematics Literacy Skill on Problem Based Learning Assisted by E-Module Agito Based on Learning Motivation*. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 10(A), 54-58.
- Sidiq, R. (2020). *Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar*. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1-14.