

## **PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM BERBASIS ANDROID UNTUK PENGUATAN SIKAP DAN KINERJA ILMIAH MAHASISWA PADA MATA KULIAH MIKROTEKNIK**

**Putri Agustina**<sup>1</sup>  
**Handoko Santoso**<sup>2</sup>  
**Hening Widowati**<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pasca Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro  
Email: <sup>1</sup>agustinaputri190@gmail.com <sup>2</sup>handoko.umm@gmail.com,  
<sup>3</sup>hwummetro@gmail.com

**Abstract:** *This research is an experimental development research with the ADDIE learning development model, namely by carrying out the flow of teaching material development which has 5 stages, namely, analysis (Analyze), design (Design), development (Develop), implementation (Implement), and evaluation (Evaluate). ). The android-based practicum guide product was then validated by 6 expert validators and the product assessment was based on student responses. 2 material expert validators, 2 media expert validators, 2 design expert validators, and the results of student responses, using a questionnaire. Based on the research and development carried out, the android-based learning practicum guide in microtechnical courses is used to strengthen students' scientific attitudes and performance. declared valid and practical because the validation process has been carried out by the validator and obtained an average percentage of 82.75%, so that it is included in the very valid criteria and can be used as a tool to strengthen students' scientific attitudes and performance.*

**Kata kunci:** android, kinerja ilmiah, model addie, panduan praktikum, sikap ilmiah.

### **PENDAHULUAN**

Teknologi dalam ilmu pengetahuan mengalami perkembangan yang sangat pesat dan perubahan yang signifikan seiring dengan berkembangnya perkembangan teknologi. Ilmu pendidikan mengambil peran penting dan memanfaatkan perkembangan teknologi dalam proses pembelajaran. Pendidikan tetap eksis dalam perkembangan setiap eranya terlebih saat ini berada pada era *society 5.0* yang merupakan tantangan bagi para pendidik dan *stakeholder*. Era *society 5.0* adalah era di mana perkembangan teknologi yang saat ini sedang berjalan dapat menekan kesenjangan antara kemampuan manusia dan perkembangan teknologi.

Teknologi merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menyediakan barang atau komponen dalam hal keberlangsungan hidup manusia untuk

menjamin kenyamanan dan kemudahan. Dengan adanya perkembangan ilmu teknologi maka semua dapat memperluas segala jenis perilaku manusia dan mengalami perluasan makna dengan adanya berbagai macam pemanfaatan ilmu teknologi dalam kehidupan manusia seperti dalam pendidikan dapat digunakan sebagai metode pembelajaran.

Pembelajaran di perguruan tinggi yaitu pembelajaran di pendidikan biologi sangat erat kaitannya dengan kegiatan praktikum. Kegiatan ini merupakan kegiatan inti dari pembelajaran biologi yang tentunya melibatkan alat bantu seperti mikroskop ataupun buku panduan praktikum. Penggunaan alat bantu tersebut diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar, sikap, dan kinerja ilmiah mahasiswa apa lagi saat melakukan praktikum.

Praktikum mikroteknik dapat memberikan kesadaran kepada mahasiswa dalam hal menyadari posisi dan kedudukan manusia sebagai makhluk yang paling sempurna diantara makhluk-makhluk lainnya dari ciptaan Allah Subhanahuwata'ala dan dalam praktikum mikroteknik mahasiswa diharapkan bisa mengerjakan atau membuat preparat dengan menggunakan metode yang sesuai dengan capaian dari mata kuliah mikroteknik yaitu: menguasai konsep teoritis, model, metode, pendekatan, media, dan evaluasi/asesmen penelitian di bidang Biologi (Noor dkk., 2020).

Mulia dan Rustam (2017) menyebutkan manfaat media pembelajaran diantaranya dapat memperjelas penyampaian materi serta dapat membangkitkan motivasi belajar siswa. Dalam proses kegiatan praktikum tentunya membutuhkan segala peralatan dan panduan praktikum yang menjadi pokok kebutuhan bagi mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan-persoalan dalam praktikum mikroteknik. Dalam tujuan pendidikan nasional dijelaskan bahwasanya panduan praktikum hendaknya dikemas untuk dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa dan dapat mengasah potensi keaktifan dan meningkatkan kemampuan *soft skill* ataupun *hard skill* mahasiswa. (Suprianto dkk., 2017). Mahasiswa dan pembelajar lainnya menyukai metode dan media belajar yang proaktif dan menarik tentunya dalam proses pembelajaran di program studi pendidikan biologi memiliki kegiatan yang harus diikuti mahasiswa yaitu kegiatan praktikum, salah satunya yaitu mata kuliah mikroteknik.

Berdasarkan hasil prasarvei yang telah dilakukan di Universitas Muhammadiyah Metro pada tanggal 12 November 2021 didapatkan hasil survei terhadap mahasiswa diperbolehkan membawa *smartphone* ke dalam laboratorium. Hanya saja *smartphone* digunakan atau tidaknya pada saat proses

pembelajaran di dalam laboratorium jika ada perintah dari asisten pendamping praktikum. Misalnya saat asisten pendamping praktikum meminta mahasiswa mengeluarkan *smartphone* untuk mencari materi tambahan atau memfoto hasil pengamatan. Hasil observasi terhadap mahasiswa semester 5 pendidikan di Universitas Muhammadiyah Metro menunjukkan hasil bahwa dari 25 mahasiswa terdapat 23 mahasiswa pada kelas tersebut memiliki *smartphone*.

Bahan ajar yang dikembangkan serta dimanfaatkan oleh peserta didik yaitu mahasiswa masih memanfaatkan panduan praktikum yang berbentuk cetak sehingga tidak ada kesan praktis untuk usia perkembangan keilmuan mahasiswa tentunya dengan adanya penuntun praktikum yang dikembangkan dalam bentuk media elektronik dapat membantu memaksimalkan penyampaian materi yang ada (Asif dkk., 2018). Menurut Peraturan Pemerintah Pendidikan dan Kebudayaan (2016) Bahan ajar adalah alat untuk belajar atau sumber pembelajaran yang di dalamnya terdapat berbagai macam informasi yang terdiri dari teks serta gambar-gambar yang disusun secara sistematis untuk memperlihatkan kepada peserta didik materi-materi dan kumpulan-kumpulan tugas yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam hal ini tentunya juga dengan panduan praktikum yang dikembangkan dengan mengintegrasikannya ke dalam Android.

Menggunakan bahan ajar yang diaplikasikan melalui Android atau berbasis Android dapat mempengaruhi proses belajar peserta didik dan tentunya juga mempengaruhi hasil belajarnya. Kemudian sejalan dengan hal tersebut penelitian oleh Lubis & Ikhsan (2015) didapatkan bahwa peserta didik memiliki motivasi belajar dan prestasi dalam hal kognitif yang meningkat dengan menggunakan media pembelajaran yang diintegrasikan atau berbasis Android. Et

al, 2022) Fitur tambahan pada bahan ajar berbasis android membuat siswa lebih senang dan lebih mudah mempelajari materi (Julsa Kombinasi yang sempurna apabila panduan praktikum diintegrasikan dengan basis Android sehingga akan menjadi pilihan yang tepat untuk menciptakan pembelajaran praktikum yang efektif dan efisien.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode yang disarankan oleh berbagai ahli yaitu pengembangan dan penelitian atau yang lebih dikenal sebagai *research and development* (R&D). Penelitian tersebut dilakukan di Universitas Muhammadiyah Metro dengan subjek penelitian mahasiswa pendidikan biologi yang menempuh mata praktikum mikroteknik.

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran panduan praktikum berbasis android pada materi mata kuliah mikroteknik. Panduan praktikum dalam Proses penelitian menggunakan model pembelajaran ADDIE. Model pembelajaran ini memiliki tahapan-tahapan yang terdiri dari lima tahapan yaitu proses menganalisis, melakukan rancangan, mengembangkan produk, melakukan implementasi dan evaluasi. (Rayanto & Sugianti, 2020).

Tahap analisis yaitu memvalidasi kesenjangan, menentukan tujuan instruksional, menganalisis peserta didik, mengaudit sumber daya yang tersedia, menyusun rekomendasi penyelesaian masalah yang potensial dan menyusun sebuah rencana kerja. Tahap perancangan (*Design*) langkah-langkah yang Dilakukan adalah dengan menyusun berbagai macam keperluan seperti tugas, kinerja strategi dan biaya yang dibutuhkan dalam proses pengembangan. Kemudian tahap pengembangan atau develop memiliki tahapan yaitu melakukan pengembangan dan mengidentifikasi objek-objek

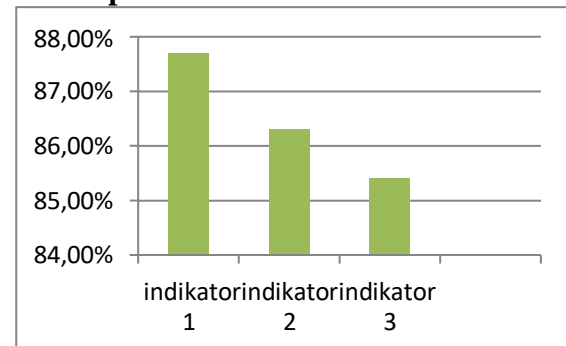
pembelajaran dapat berupa teks maupun audio serta video yang digunakan untuk menjadi referensi dan mendukung bahan ajar. Tahapan selanjutnya adalah implementasi yaitu menuangkan segala sesuatu yang telah dilakukan di tahapan sebelumnya yaitu dengan cara mempersiapkan target uji coba yang akan dilakukan yaitu peserta didik. Tahapan evaluasi atau tahapan yang terakhir merupakan langkah untuk melihat kekurangan yang ada pada media sehingga akan didapatkan solusi serta revisi yang dilakukan.

## HASIL

Hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis android pada praktikum Mikroteknik di laboratorium Universitas Muhammadiyah Metro didapatkan berdasarkan hasil observasi penilaian sikap ilmiah, penilaian kinerja ilmiah, serta hasil angket respon.

### 1. Hasil Angket Respon Mahasiswa

#### a. Aspek Materi



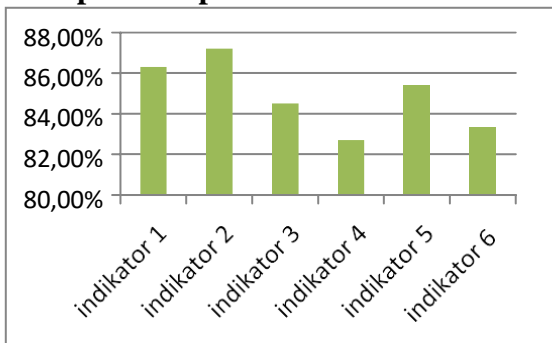
Gambar 1. Grafik Respon Mahasiswa Aspek Materi

#### Keterangan:

- I<sub>1</sub> : Materi yang disampaikan pada media pembelajaran jelas dan Menarik.
- I<sub>2</sub> : Materi yang ditampilkan pada media pembelajaran berbasis android disajikan secara runtut (teratur).
- I<sub>3</sub> : Materi yang disajikan mudah dipahami.

I<sub>6</sub> : Media pembelajaran menumbuhkan keinginan peserta didik untuk mempelajari materi lain dengan media pembelajaran sejenis.

**b. Aspek Tampilan Media**



Gambar 2. Grafik Respon Mahasiswa Aspek Tampilan Media

**Keterangan:**

- I<sub>1</sub> : Kualitas gambar yang ditampilkan pada media pembelajaran berbasis android jelas.
- I<sub>2</sub> : Kombinasi warna yang digunakan dalam media pembelajaran berbasis android jelas.
- I<sub>3</sub> : Gambar dalam media pembelajaran menarik.
- I<sub>4</sub> : Tombol-tombol dalam media pembelajaran mudah dipahami.
- I<sub>5</sub> : Teks yang terdapat dalam media pembelajaran dapat dibaca dengan jelas.
- I<sub>6</sub> : Soal yang ditampilkan dalam media pembelajaran dapat dibaca dengan jelas.

**c. Aspek Teknis**



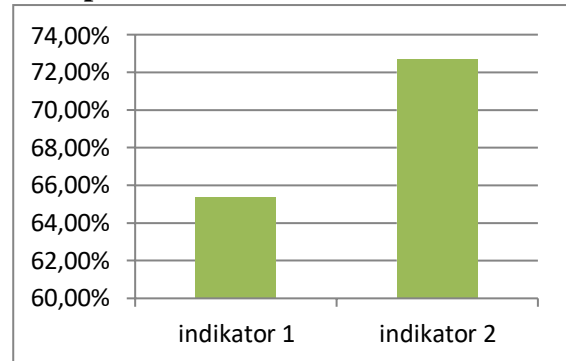
Gambar 3. Grafik Respon Mahasiswa Aspek Teknis

**Keterangan:**

- I<sub>1</sub> : Petunjuk penggunaan media pembelajaran berbasis android sudah jelas.
- I<sub>2</sub> : Media pembelajaran mudah untuk digunakan.
- I<sub>3</sub> : Media pembelajaran dapat memudahkan dalam belajar.
- I<sub>4</sub> : Media pembelajaran dapat meningkatkan minat dalam belajar.
- I<sub>5</sub> : Media pembelajaran dapat dijadikan sebagai media belajar secara mandiri

**2. Hasil Penilaian Sikap Ilmiah**

**a. Aspek Teliti**

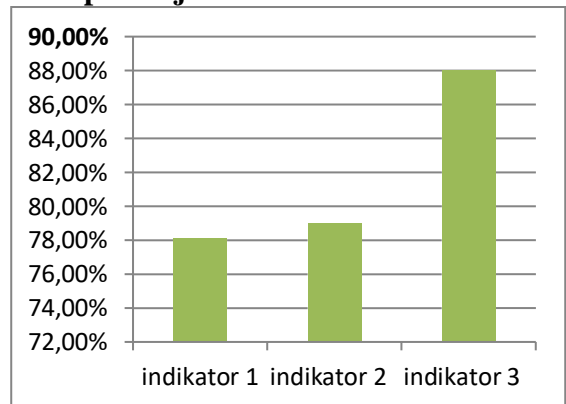


Gambar 4. Grafik Mahasiswa Terhadap Sikap Ilmiah Aspek Teliti

**Keterangan:**

- I<sub>1</sub> : Memeriksa kembali alat dan bahan yang akan digunakan
- I<sub>2</sub> : Memeriksa kembali data hasil percobaan yang didapatkan

**b. Aspek Jujur**

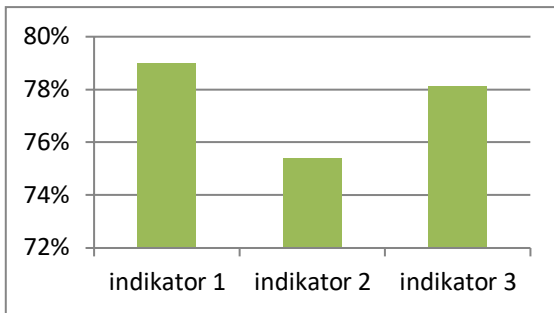


Gambar 5. Grafik Mahasiswa Terhadap Sikap Ilmiah Aspek Jujur

**Keterangan:**

- I<sub>1</sub> : Tidak melakukan plagiat atau menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber
- I<sub>2</sub> : Melaporkan hasil tugas atau data hasil percobaan dengan apa adanya
- I<sub>3</sub> : Mengakui kesalahan dan kekurangan diri sendiri

**c. Aspek Tanggung Jawab**

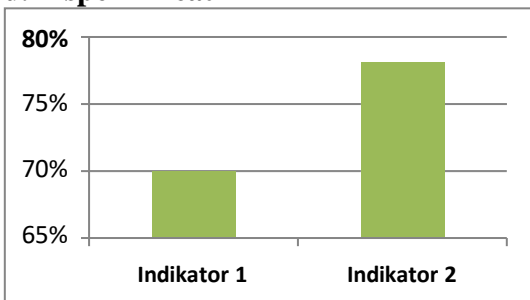


Gambar 6. Grafik Mahasiswa Terhadap Sikap Ilmiah Aspek Tanggung Jawab

**Keterangan:**

- I<sub>1</sub> : Melaksanakan tugas individu atau Kelompok
- I<sub>2</sub> : Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan
- I<sub>3</sub> : Mengembalikan alat atau bahan yang Dipinjam

**d. Aspek Kreatif**

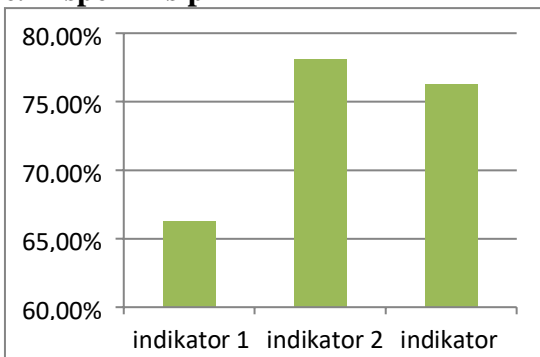


Gambar 7. Grafik Mahasiswa Terhadap Sikap Ilmiah Aspek Kreatif

**Keterangan:**

- I<sub>1</sub> : Mengembangkan dan memperkaya suatu gagasan
- I<sub>2</sub> : Memberikan gagasan secara rinci

**e. Aspek Disiplin**



Gambar 8. Grafik Mahasiswa Terhadap Sikap Ilmiah Aspek Disiplin

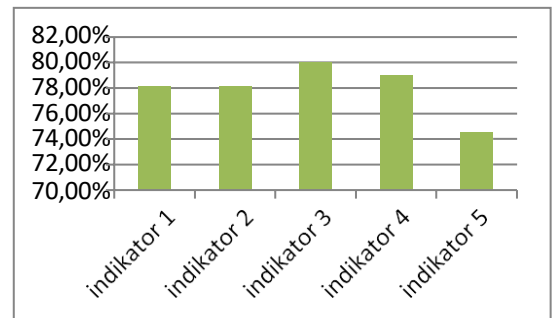
**Keterangan:**

- I<sub>1</sub> : Memakai seragam sesuai dengan tata tertib.

- I<sub>2</sub> : Mengumpulkan tugas tepat waktu.
- I<sub>3</sub> : Mengerjakan tugas yang diberikan.
- I<sub>4</sub> : Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan.
- I<sub>5</sub> : Membawa bahan yang diperlukan pada saat melakukan praktikum.

**2. Hasil Penilaian Kinerja Ilmiah**

**a. Aspek Melaksanakan Penelitian**

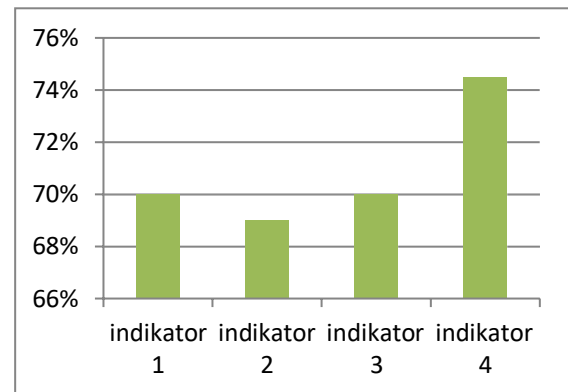


Gambar 9. Grafik Mahasiswa Terhadap Kinerja Ilmiah Aspek Melaksanakan Penelitian

**Keterangan:**

- I<sub>1</sub> : Mempersiapkan Alat dan Bahan.
- I<sub>2</sub> : Menggunakan Alat dan Bahan.
- I<sub>3</sub> : Mengamati Hasil Percobaan..

**b. Aspek Mengkomunikasikan Hasil Penelitian**



Gambar 10. Grafik Mahasiswa Terhadap Kinerja Ilmiah Aspek Mengkomunikasikan Hasil Penelitian

**Keterangan:**

- l<sub>1</sub> : Mengolah Data Hasil Percobaan.
- l<sub>2</sub> : Menganalisis Data Hasil Percobaan.
- l<sub>3</sub> : Menjelaskan Hasil Data Hasil Percobaan.
- l<sub>4</sub> : Membuat Kesimpulan Dari Data Hasil Percobaan.

## PEMBAHASAN

### 1. Deskripsi Produk

#### a. Panduan Mikroteknik Berbasis Android

Produk akhir berupa panduan praktikum pembelajaran berbasis android pada mata kuliah mikroteknik untuk penguatan sikap dan kinerja ilmiah mahasiswa. Dewi (2019) menyatakan bahwa bahan ajar adalah komponen penting dalam proses pembelajaran yang memiliki dan memberikan pengaruh besar dalam proses pembelajaran dan tercapainya suatu tujuan. Produk pengembangan buku panduan praktikum berbasis android ini setelah dikembangkan terlebih dahulu dilakukan proses validasi oleh para validator di bidangnya. Ahli materi divalidasi oleh dua dosen pengampu mata kuliah Mikroteknik Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro. Ahli media di validasi oleh satu dosen FIKOM Universitas Muhammadiyah Metro dan satu dosen Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro. Ahli desain di validasi oleh staf khusus bidang desainer Universitas Muhammadiyah Metro. Setelah dilakukannya validasi dan produk siap untuk diujicobakan, produk juga dinilai oleh mahasiswa pendidikan biologi semester 6. Respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan perlu diambil guna mempertegas bahwa media atau bahan ajar berupa panduan praktikum layak dan terkategori media ajar yang baik.

Media ajar berbasis android dapat digunakan pengajar sebagai perantara dalam proses pembelajaran dalam menunjang peserta didik mencapai tujuan pembelajaran dengan baik (Aatuti dkk., 2017). Panduan praktikum berbasis android ini memiliki beberapa menu yang ada didalamnya, menu utama yaitu berisikan tombol-tombol yang akan membawa pengguna untuk membuka menu lainnya, seperti menu topik praktikum yang berisi cara materi, tujuan praktikum, alat dan bahan yang akan

diunakan pada saat praktikum, cara kerja, dan contoh gambar hasil pengamatan. Menu tata tertib pada saat menjalankan praktikum. Menu posttest yaitu menu yang didalamnya terdapat soal yang akan dikerjakan oleh mahasiswa setelah melaksanakan posttest. Menu selanjutnya yaitu ada menu tentang profil pengembang produk panduan praktikum berbasis android. Panduan praktikum pada penelitian ini mendapatkan respon baik dari mahasiswa terbukti dengan nilai rata-rata persentase yang didapatkan yaitu 84,9% dengan kriteria "sangat praktis", dari respon mahasiswa tersebut bahwa panduan praktikum berbasis android ini dapat digunakan dalam praktikum mata kuliah Mikroteknik.

#### b. Pembahasan Sikap Ilmiah

Beberapa penilaian yang sering dilakukan dalam menjalankan proses praktikum yaitu penilaian sikap ilmiah dan kinerja ilmiah mahasiswa. Azhar (2020) menjelaskan bahwa sikap yang dapat membentuk sikap ilmiah diantaranya rasa ingin tahu, jujur dalam menginterpretasikan data, terbuka dengan masukan dan memiliki ide yang kreatif serta peduli terhadap lingkungan, tekun dan teliti. Sikap ilmiah dan kinerja ilmiah dianggap penting dalam mendukung penilaian mahasiswa di dalam laboratorium. Sikap ilmiah akan menekan siswa dalam disiplin, bertanggung jawab, teliti dalam menjalankan kegiatan praktikum, pada penelitian ini penguatan sikap ilmiah yang dinilai terhadap mahasiswa mendapatkan nilai dengan rata-rata persentase 75,6% dengan kriteria "baik". Hal ini menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan dapat menguatkan sikap ilmiah pada mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Hal tersebut sesuai dengan penjelasan (Wahyuni & Isnania, 2019) Sikap ilmiah yang dimiliki oleh mahasiswa akan dapat membantu dan bermanfaat kepada mahasiswa secara menyeluruh baik dalam

hal prestasi dan kemampuan afektifnya dalam interaksi belajar dalam kuliah.

#### c. Pembahasan Kinerja Ilmiah

Kinerja ilmiah merupakan kemampuan yang dimiliki oleh seseorang yang merupakan keterampilan dasar untuk melakukan pengembangan untuk setiap objek penelitian dan memerlukan pelatihan dalam penerapannya sebelum menggunakan metode ilmiah (Widyaningrum & Titik, 2019). kinerja ilmiah akan memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk lebih kritis dalam memecahkan masalah menganalisis dan mengevaluasi kegiatan praktikum yang sedang dilakukan. Aspek yang dinilai dari kinerja ilmiah meliputi melaksanakan penelitian dan mengkomunikasikan, penilaian terhadap mahasiswa dari kedua aspek tersebut mendapatkan hasil penelitian dengan nilai rata-rata persentase 72,5% dengan kriteria "baik". Hal ini menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan dapat menguatkan kinerja ilmiah pada mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Pengembangan panduan praktikum menumbuhkan keterampilan kinerja ilmiah siswa dan mampu menimbulkan minat untuk belajar lebih lanjut (Waluyo & Parmin, 2014)

#### d. Kelebihan Produk

Produk akhir berupa panduan praktikum pembelajaran berbasis android pada mata kuliah mikroteknik untuk penguatan sikap dan kinerja ilmiah mahasiswa ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kuswanto (2018) menyatakan bahwa, android merupakan platform komprehensif yang bersifat open source memiliki kelebihan dan kekurangan yang dirancang untuk perangkat mobile lainnya.

Adapun kelebihan dari media yang dibuat adalah bahan ajar berbasis android memiliki kelebihan sangat mudah digunakan, sehingga memberikan kemudahan bagi mahasiswa untuk

mengakses secara mandiri serta meminimalisir dampak negatif penggunaan smartphone serta media pembelajaran panduan praktikum berbasis android membuat suasana praktikum menjadi lebih segar dan menarik sehingga meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dan menerapkan media pembelajaran.

#### e. Kekurangan Produk

Kekurangan dari media pembelajaran panduan praktikum pembelajaran berbasis android pada mata kuliah mikroteknik untuk penguatan sikap dan kinerja ilmiah mahasiswa, ada media pembelajaran terbatas memaparkan 4 topik pembahasan dalam praktikum mikroteknik dan pada media pembelajaran contoh soal dan latihan soal belum banyak.

Menurut Noor & Zen (2021) yang berjudul Panduan Mikroteknik memiliki kesamaan dalam hal pengembangan yaitu mengembangkan buku panduan praktikum berjudul panduan mikroteknik. Perbedaannya adalah mengembangkan topik praktikum mikroteknik 8 topik praktikum, yaitu Topik Peralatan Mikroteknik, Topik Mikrometer, Topik Pembuatan Larutan Dalam Mikroteknik, Topik Maserasi, Topik Pembuatan *Squash* Mitosis, Topik Pembuatan Preparat Hewan Metode Parafin, Topik Preparat Kayu, dan Topik *While Mount Embrio Ayam*

#### f. Alternatif Produk

Media pembelajaran berupa panduan praktikum berbasis android ini dapat menjadi alternatif yang lain sebagai fasilitas dalam melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium karena fitur-fitur yang terdapat di dalam aplikasi panduan praktikum tersebut sudah dapat memfasilitasi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum dengan baik, serta aplikasi panduan praktikum ini dapat meminimalisir dampak negatif penggunaan android pada saat

melakukan kegiatan praktikum.

## 2. Alamat Keberadaan Produk

Produk akhir berupa panduan praktikum pembelajaran berbasis android pada mata kuliah mikroteknik untuk penguatan sikap dan kinerja ilmiah mahasiswa ini diunggah pada:

<https://docs.google.com/forms/d/1F-abZAn26JasysmBcjppUzIJAdOw91iVWp-Rllp7o0U/edit?usp=drivesdk>

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan dengan menerapkan panduan berbasis android pada mata kuliah mikroteknik untuk penguatan sikap dan kinerja ilmiah mahasiswa. dinyatakan valid dan praktis karena telah dilakukan proses validasi oleh validator dan memperoleh rata-rata persentase sebesar 82,75%, sehingga masuk dalam kriteria sangat valid. Kemudian media pembelajaran juga termasuk media yang dinyatakan praktis karena telah melewati tahap uji coba produk terhadap mahasiswa semester 6 dan memperoleh rata-rata persentase 84,9% sehingga masuk dalam kriteria sangat praktis dan layak digunakan oleh peserta didik. Media pembelajaran berbasis android dapat digunakan sebagai alat untuk penguatan sikap ilmiah dan kinerja ilmiah dalam melaksanakan praktikum.

## SARAN

### 1. Pemanfaatan

Saran media panduan praktikum mikroteknik berbasis android ini baik digunakan dalam pemanfaatan sebagai berikut:

- Panduan praktikum mikroteknik berbasis *android* ini dapat digunakan jika sebelumnya memahami petunjuk penggunaan yang ada di panduan praktikum.
- Sebelum mengerjakan postes sebaiknya mengisi identitas diri sesuai

yang diminta pada panduan praktikum.

- Panduan praktikum mikroteknik berbasis *android* ini dapat digunakan dalam keadaan *online* dan jaringan internet yang stabil.

## 2. Pengembangan

Media pembelajaran yang dikembangkan dalam pengembangan ini belum sempurna, dikarenakan media pembelajaran yang dikembangkan peneliti belum semua materi dalam mikroteknik dikembangkan. Saran yang dapat diberikan kepada pembaca ataupun peneliti selanjutnya adalah:

- Pada media pembelajaran terbatas menjelaskan dengan mata praktikum Mikroteknik saja, diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan dengan mata praktikum lainnya
- Pada media pembelajaran terbatas menjelaskan tentang 4 topik praktikum saja, diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan dengan topik Mikroteknik lainnya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Astuti, I. A. D., & Ria, A. S. Dandan Luhur Saraswati. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika.*, 3(1): 57-62
- Azhar, Z. 2020. Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Pembuatan Alat Vibrator dari Barang Bekas untuk Membentuk Kerja Ilmiah dan Sikap Ilmiah pada Siswa. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika*, 6 (3):13-17
- Dewi, A. A. 2019. *Buku sebagai Bahan Ajar*. CV Jejak. Sukabumi.
- J Arofian, A Sujarwanta, T Asih. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Android pada Materi Sistem Imunitas. *Bioedukasi*



- (*Jurnal Pendidikan Biologi*). 13(1), 97-103.
- Mulia, M. A., & Rustam, A. 2017. Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Listrik di SMK. *E-journal Universitas Negeri Yogyakarta*. 7(2). 161-167.
- Kuswanto, J., & Feri, A. 2018 Media Pembelajaran Berbasis Android pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI. *Jurnal Media Infotama*, 14(1): 15-20
- Lubis, I. R., & Ikhsan, J. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Prestasi Kognitif Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 1. (2).191-201.
- Noor, R. & Suhano, Z. 2019: *Panduan Praktikum Mikroteknik*. Universitas Muhammadiyah Metro.
- Noor, R. Asih, T., Zen, S. 2020. Pengembangan Buku Panduan Praktikum Mikroteknik Melalui Pewarnaan Jaringan Tumbuhan dan Hewan Dengan Menggunakan Pewarna Alami. *SNPPM-2 (Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) Universitas Muhammadiyah Metro*. ISBN 978-623-90328-5-2. H 166-178
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.*
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. 2020. Penelitian dan Pengembangan Model ADDIE dan R2D2 *Teori Dan Penelitian*. Lembaga Academic Dan Research Institute. Pasuruan.
- Suprianto, S., Ida K., & Herman, J.A. 2017. Panduan Praktikum Fisika Dasar 1 Berbasis Guided Inquiry terhadap Peningkatan Hard Skills dan Soft Skills Mahasiswa. *Momentum: Physics Education Journal 1( 2):122-139*
- Wahyudi, W & Isnania L. 2019. Pengaruh Modul Praktikum Optika Berbasis Inkuiri terhadap Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 5(1):33-44
- Waluyo, M. E. & Parmin. 2014. Pengembangan Panduan Praktikum IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Tema Fotosintesis untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 3(3): 677-684
- Widyaningrum, D. A. & Titik, W. 2019. Implementasi Buku Petunjuk Praktikum Biokimia Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Kerja Ilmiah. *Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 4(2): 58-67