

## ANALISIS KESIAPAN DAN EVALUASI PENGELOLAAN LABORATORIUM IPA BERBASIS TEKNOLOGI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Nulngafan <sup>1)</sup>, Ahmad Khoiri <sup>2)\*</sup>

<sup>1,2)</sup> Universitas Sains Alquran Jawa Tengah di Wonosobo

<sup>2)\*</sup> Email: akhoiri@unsiq.ac.id

---

### INFO ARTIKEL

#### Riwayat Artikel :

Diterima : 20 November 2020

Disetujui : 03 Desember 2020

#### Kata Kunci :

Evaluasi dan Kesiapan,  
Laboratorium IPA, Revolusi  
Industri 4.0, Teknologi

### ABSTRAK

Kondisi ideal laboratorium IPA disekolah yang memenuhi PP RI No.19 Tahun 2005 telah menetapkan 8 standar laboratorium dan Permendiknas No 24 Tahun 2007 standar Sarana dan Prasarana pendidikan, namun faktanya tidak demikian kondisi ketersediaan dan kesiapan laboratorium IPA belum berfungsi dengan baik, Desain Based Research (DBR) yang terdiri dari: Identifikasi dan analisis masalah, Perancangan solusi, Siklus berulang dalam pengujian dan penyempurnaan rancangan, serta Refleksi untuk menghasilkan prinsip-prinsip desain dan implementasi. Metode pengumpulan data melalui survei, angket kesiapan dan ketersediaan Laboratorium IPA dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan analisis validasi produk, keterlaksanaan produk, analisis repons serta keefektifan produk kebijakan yang ditawarkan. Hasil analisis Kesiapan Laboratorium IPA berbasis teknologi kriteria belum mencapai 50% artinya kurang siap, Evaluasi penyelenggaraan Laboratorium IPA tertinggi diperoleh sekolah negeri wilayah kota sebesar 85% kategori sangat baik, sedangkan skor terendah diperoleh sekolah swasta wilayah desa sebesar 66,25% kategori cukup, sedangkan ketersediaan Sarana dan prasarana Laboratorium IPA telah memenuhi standar Permendiknas No 24 Tahun 2007 sebesar 78,3% kategori baik. Perlunya kebijakan penelitian pendidikan untuk dapat mengatasi masalah laboratorium IPA di era revolusi industry 4.0 berupa revitalisasi pengelolaan Laboratorium IPA pada sistem cyber dan laboratorium virtual berbasis Teknologi.

---

### ARTICLE INFO

#### Article History :

Received : November 20, 2020

Accepted : December 03, 2020

#### Keywords:

Evaluation and Readiness, Science  
Laboratory, Industrial Revolution  
4.0, Technology

### ABSTRACT

*The ideal conditions for science laboratories in schools that meet PP RI No. 19/2005 have established 8 laboratory standards and Permendiknas No. 24/2007 on educational facilities and infrastructure standards, but the fact is that this is not the case for the availability and readiness of science laboratories that have not functioned properly. DBR), which consists of identification and analysis of problems, designing solutions, iterative cycles in testing and refining designs, and reflection to produce design and implementation principles. Methods of data collection through surveys, questionnaires readiness, and availability of science laboratories and documentation. The data analysis technique uses product validation analysis, product feasibility, response analysis, and the effectiveness of the offered policy products. The results of the analysis of Science Laboratory Readiness based on the criteria of technology have not reached 50% which means that it is not ready, the highest evaluation of the implementation of the Science Laboratory was obtained by city-state schools by 85% in very good categories, while the lowest score was obtained by private schools in rural areas of 66.25% insufficient category, whereas The availability of facilities and infrastructure for the Science Laboratory has met the standards of Permendiknas No. 24/2007 as much as 78.3% in the good category. The need for educational research policies to be able to overcome the problems of science laboratories in the era of industrial revolution 4.0 in the form of revitalizing the management of science laboratories in cyber systems and technology-based virtual laboratories..*

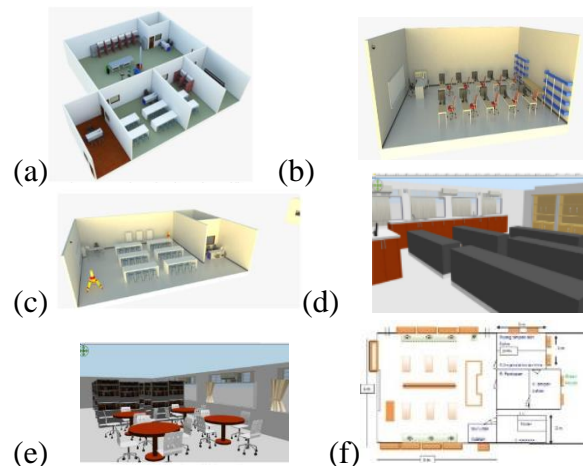
---

## 1. PENDAHULUAN

Kondisi ideal sekolah mempunyai laboratorium yang sesuai standar Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan dalam Standar jumlah peralatan sebagaimana dimaksud pada Pasal 43 ayat (2) bahwa sarana laboratorium dinyatakan dalam rasio minimal jumlah peralatan per Peserta Didik. Rasio siswa dengan sarana peralatan laboratorium yang tersedia menjadi kesenjangan dalam penyelenggaraan Laboratorium IPA .

Laboratorium sebagai tempat percobaan dan penyelidikan dilakukan. Relevansinya pada era revolusi Industri 4.0 teknologi dan pendekatan baru yang menggabungkan dunia fisik dan digital belum sepenuhnya sesuai dengan kondisi sekolah yang ada. Belum optimal penggunaan sumber belajar dari dunia maya. Padahal produk system pengelolaan laboratorium era revolusi industri 4.0 Secara online berupa website meliputi manajemen menu utama dan profil pengelola, manajemen SOP Laboratorium, manajemen panduan praktikum, manajemen inventaris alat/bahan/barang, manajemen lab virtual, manajemen jadwal dan manajemen penelitian efektif untuk digunakan (Nyoto Suseno, Partono, 2018)

Faktor penghambat dalam kemampuan siswa salah satu pemicunya adalah rendahnya pemanfaatan laboratorium IPA. Sehingga Laboratorium IPA harus selalu dalam kondisi siap pakai, keberadaan sarana atau media yang ada di dalamnya juga harus dalam keadaan baik serta dilengkapi berbagai administrasi yang efektif. Dalam Cambridge Advanced Learner's Dictionary, laboratory is a room or building with scientific equipment for teaching science, or a place where chemicals or medicines produced. (Cambridge Advanced, 2008). Berdasarkan Gambar 1 perkembangan industri 1.0 hingga 4.0 di mana internet dan teknologi informasi komunikasi (ICT) diintegrasikan ke dalam peralatan laboratorium (Ratna Dwi Sulanjari, 2012).



**Gambar 1. Desain Laboratorium IPA Diera Revolusi Industri 4.0 (Kemendikbud, 2018)**

Keterangan:

- a: Laboratorium Wedding
- b: Laboratorium Multimedia
- c: Laboratorium Teknik sains
- d: Laboratorium Lingkungan
- e: Perpusatkan Laboratorium
- f: Tata ruang Laboratorium

Gambar 1 menunjukkan karakteristik laboratorium di era revolusi industry 4.0. bertolak dari permendiknas No 24 Tahun 2007 bahwa sarana dan prasarana kiranya menjadi polemik sekolah pada umumnya. Masalah yang belum kelar sebelumnya dan sekarang sudah dituntut dengan kebutuhan laboratorium di era modern. Kondisi ideal hanya dapat dipenuhi oleh sekolah yang mempunyai kemampuan secara modal, SDM dan manajemen yang baik, namun bagi seklah yang tidak mempunyai modal untuk memenuhi kebutuhan sarana laboratorium IPA semuanya masih impian. Dalam kesempatan penelitian kebijakan ini, bagaimana peneliti dapat menganalisis kesiapan laboratorium IPA disekolah pada kondisi siap, setengah siap dan belum siap.

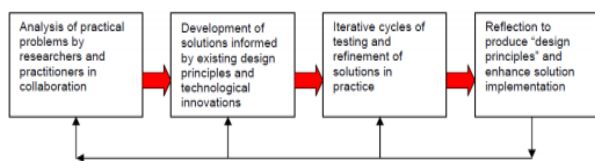
Revitalisasi pengelolaan Laboratorium IPA harus segera dilakukan untuk menjawab isu-isu kritis terhadap lulusan-lulusan saintis yang profesional. Melalui tawaran revitalisasi kiranya dapat memberikan solusi kritis terhadap permasalahan. Adanya penelitian kebijakan yang sederhana dan bermanfaat mengenai "Revitalisasi Pengelolaan Laboratorium melalui analisis Kesiapan dan Evaluasi Pengelolaan Laoratrium IPA berbasis teknologi Era Revolusi

Industri 4.0". Harapannya hasil penelitian untuk membantu dalam perumusan kebijakan laboratorium secara nasional dengan mempertimbangkan kondisi sekolah.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka tujuan masalah penelitian untuk: 1) Menganalisis kesiapan Laboratorium IPA berbasis teknologi; 2) Mengevaluasi penyelenggaraan Laboratorium IPA; 3) Menganalisis Kesiapan dan ketersediaan Sarana dan prasarana Laboratorium IPA telah memenuhi standar Permendiknas No 24 Tahun 2007 dan 4) Mendesain Kebijakan Penelitian efektif dalam menyelesaikan masalah Laboratorium IPA berbasis teknologi

## 2. METODE

Jenis Penelitian survei dengan pendekatan DBR (*Design Based Research*) untuk mengembangkan program revitalisasi pengelolaan Laboratorium IPA. (Plomp, 2007) menjelaskan bahwa Design Based Research merupakan sistematis pendidikan dan instruksional proses desain yang di dalamnya memiliki proses kegiatan analisis, desain, evaluasi, dan revisi sehingga mendapatkan hasil yang memuaskan. Tahapan DBR disajikan gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Design-Based Research

Gambar 2 menunjukkan terdapat 4 tahapan umum yaitu:

### 2.1. Identifikasi dan Analisis Masalah

Pengumpulan informasi melalui studi literatur dari berbagai pustaka dan observasi lapangan untuk mengetahui kondisi di lapangan. Informasi tersebut dijadikan dasar penyusunan analisis tugas, yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi prototype revitalisasi pengelolaan Laboratorium IPA berdasarkan standar (Permendiknas, 2007, 2008)

### 2.2. Melakukan Perancangan

Rancangan produk yang dikembangkan mencakup tujuan penggunaan produk, pengguna produk, dan deskripsi dari komponen-komponen

produk dan penggunaannya. Perancangan Draft I dan Penilaian Kelayakan. Draft I merupakan pengembangan produk awal yang telah tersusun. Serta penilaian untuk mengidentifikasi kesiapan dan evaluasi pengelolaan Laboratorium IPA. Sebelum draft I diujicobakan, dilakukan penilaian kelayakan terlebih dahulu berdasarkan tinjauan dan saran ahli materi dan media. Penilaian juga dilakukan oleh guru sebagai praktisi dan teman sejawat untuk direvisi.

### 2.3. Siklus Berulang

Pelatihan Manajemen Pengelolaan Laboratorium IPA, yang dibagi menjadi dua siklus yaitu siklus pengenalan dan pelatihan, Melakukan evaluasi pelaksanaan Pengelolaan Laboratorium IPA, Melakukan Survei dengan Feedback hasil evaluasi. Pada pada siklus dilakukan secara berulang sehingga pemilihan sampel yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang paling diharapkan, atau pengambilan sampel menggunakan teknik bertujuan (*purposive sampling*).

### 2.4. Refleksi

Evaluasi siklus 1, Berbagai data dan masukan yang diperoleh dalam uji siklus, dikaji sebagai bahan evaluasi dan revisi. Hasil revisi ini menghasilkan Draft II. Siklus 2, dilakukan menggunakan Draft II melalui uji lapangan secara luas dan dilakukan Evaluasi dan revisi draft II, Berbagai data dan masukan yang diperoleh dalam uji coba luas dikaji sebagai bahan evaluasi dan revisi, hasil revisi ini menghasilkan Draft III. Dan seterusnya sampai pada kondisi yang diinginkan dalam penentuan kebijakan.

### 2.5. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP se Kabupaten Wonosobo sekolah negeri dan swasta dengan teknik purposive sampling yaitu: 3 (tiga) kategori sekolah berdasarkan daerah perkotaan, daerah madya dan daerah pedesaan dihasilkan jumlah sampel 12 sekolah yang disajikan dalam tabel 1.

**Tabel 1. Sampel Penelitian**

Profil Sekolah	Kategori
2 Sekolah Negeri	Kota
2 Sekolah Swasta	Kota
2 Sekolah Negeri	Madya
2 Sekolah swasta	Madya
2 Sekolah Negeri	Desa
2 Sekolah Swasta	Desa

Jumlah: 12 sekolah

Berdasarkan tabel 3 Lokasi penelitian dipilih berdasarkan kategori wilayah yang tersebar di 13 kecamatan di Kabupaten Wonosobo propinsi Jawa Tengah

### 2.6. Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan data yang dibutuhkan maka teknik pengumpul data yang digunakan dalam penelitian yaitu: metode survei, metode tes, metode angket dan metode dokumentasi.

Metode Survei digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara memperhatikan langsung gejala-gejala atau peristiwa yang diamati yang berhubungan dengan kesiapan dan evaluasi pengelolaan Laboratorium IPA di sekolah.

Angket digunakan untuk mengetahui kinerja guru dan siswa dalam penyelenggaraan Laboratorium IPA dengan menentukan pilihan jawaban skala likert yaitu skala sikap dengan pemberian skor terhadap pernyataan positif atau pernyataan negatif.

Metode dokumentasi digunakan untuk mengetahui secara langsung sarana dan prasarana, kegiatan praktikum, program kerja laboratorium dan kondisi laboratorium sekolah, Tenaga Laboran dan Steakholder lain.

### 2.7. Analisa Data

Analisis validitas instrumen meliputi validitas isi melalui lembar penilaian yang diisi oleh validator. Analisis Respon, Penyusunan angket respons yang dilakukan mengikuti validitas konstruk. Uji Keefektifan Produk, Adanya perbedaan terhadap hasil kebijakan menunjukkan keefektifan produk yang dikembangkan menggunakan uji hipotesis komparatif t-test.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan produk yang telah dilakukan mencakup tujuan penggunaan produk, pengguna produk, dan deskripsi dari komponen-komponen produk dan penggunaannya.

(Sulisworo, 2013) Rendahnya penggunaan dan pengelolaan dunia maya sebagai ciri khas dari era revolusi industry menjadi masalah besar bagi sekolah sekarang ini. Kesiapan mental SDM era revolusi industry perlu adanya desain dan manajemen laboratorium yang baik. Berdasarkan Permendiknas Nomor 26 Tahun 2008, dimana pengelola laboratorium sekolah belum ada tenaga teknisi, yang ada baru kepala laboratorium dari jalur guru dan tenaga laboran yang bukan dari pendidikan khusus laboran. Era perkembangan revolusi industry 4.0 saat ini menyediakan sistem komunikasi dan penyimpanan yang sangat praktis menggunakan *sistem cyber*.

Sayogyanya pengelolaan laboratorium IPA di era revolusi industry menitikberatkan pada literasi teknologi dan informasi dengan manajemen data atau big data secara akurat (Nyoto Suseno, Partono, 2018), selanjutnya Desain laboratorium dalam pengelolaannya dapat dijelaskan melalui perencanaan, pengorganisasian, Pelaksanaan Program Kerja Pengawasan dan evaluasi Program Kerja Laboratorium IPA.

### 3.1. Perancangan Draf I dan Penilaian Kelayakan.

Kegiatan perancangan produk berupa buku tentang kesiapan dan evaluasi Laboratorium IPA SMP di Kabupaten Wonosobo yang dilakukan oleh validator yaitu: 1 orang ahli materi (A), 1 orang ahli media (B) dan 1 praktisi guru (C) dan 2 praktisi laboran (D dan E) untuk menilai kelayakan.

Adapun hasil kelayakan dapat disajikan dalam table 2 berikut:

**Tabel 2. Studi Kelayakan Produk**

Kd	Butir 1		Butir 2		Butir 3		Butir 4		Butir 5		Butir 6		Butir 7		Butir 8		Butir 9		Butir 10	
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
A	4	3	2	1	3	2	4	3	4	3	1	0	4	3	4	3	3	2	4	3
B	3	2	4	3	3	2	4	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
C	3	2	3	2	4	3	2	1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
D	4	3	4	3	3	2	4	3	3	2	1	0	4	3	3	2	3	2	3	2
E	3	2	3	2	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
Σ	12		11		11		13		13		8		14		13		12		13	
V	0,80		0,73		0,73		0,87		0,87		0,53		0,93		0,87		0,80		0,87	
K	valid		tidak valid		tidak valid		valid		valid		tidak valid		valid		valid		valid		valid	

Validasi menggunakan V aiken untuk menentukan apakah produk layak digunakan dalam penelitian atau tidak. Berdasarkan hasil studi kelayakan menunjukkan ada 3 butir yang tidak valid diantaranya: 1) Pada penggunaan buku pedoman perlu dibuat secara ringkas dan jelas tidak bertele-tele, 2) perlu ditambahkan indicator rubrik penilaian dari instrument yang digunakan, 3) gambar dan atribut lain perlu diperjelas dengan memberikan keterangan. Selanjutnya dilakukan revisi dan layak digunakan dengan v aiken table 0,78 menunjukkan bahwa produk buku pedoman pengelolaan laboratorium IPA SMP layak digunakan dalam penelitian.

### 3.2. Hasil Siklus

Pada kegiatan siklus berulang tentang pelatihan manajemen pengelolaan laboratorium IPA di SMP menunjukkan adanya perbedaan persepsi dalam pengelolaannya sehingga dibutuhkan pemahaman mengenai keefektifan dalam pengelolaan dan inventarisir alat lab SMP. Adapun data yang dihasilkan dari kegiatan kesiapan pengelolaan Laboratorium IPA SMP dengan pengisian 19 item pertanyaan kuisioner yang telah divalidasi disajikan table 2 berikut:

**Tabel 2. Kriteria Kesiapan Pengelolaan Laboratorium IPA SMP**

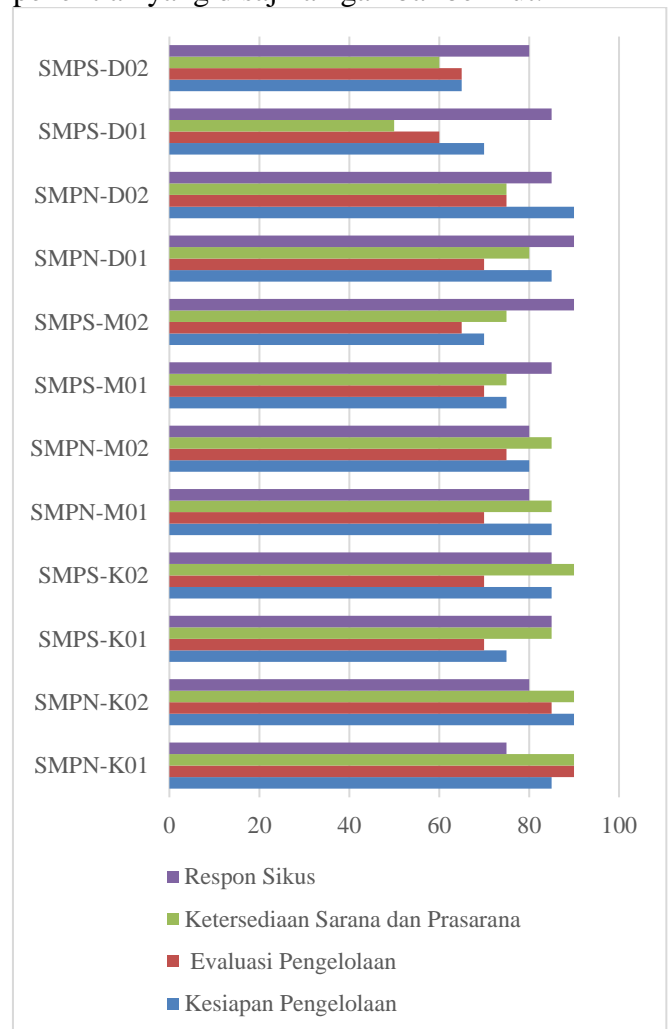
Hasil	Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
Skor	18	91	74	45
Skor mutu	18	182	222	180
Skor mutu x jumlah item	228	456	684	<b>912</b>
Prosentase (%)	7,89	39,91	32,46	19,74

Berdasarkan table 2 menunjukkan bahwa dari 12 sekolah yang dikaji bahwa kriteria kesiapan pengelolaan dengan indicator aktivitas frekuensi melalui tidak pernah, kadang-kadang, sering dan selalu. Asumsi peneliti kesiapan dapat ditunjukkan dari aktivitas sering dan selalu masing masing memperoleh 32, 46% dan 19,74% saja, hal ini kriteria kesiapan

pengelolaan belum mencapai 50% artinya para guru atau laboran **kurang siap** dalam mengelola laboratorium IPA, hal ini tentunya menjadi permasalahan penting bahwa kesiapan dalam pengelolaan menjadi factor utama dalam mengelola manajemen yang baik.

Kegiatan siklus berulang dilaksanakan atas dasar kriteria kesiapan pengelolaan. Para laboran IPA SMP dibekali dengan pengetahuan dan pemahaman menyeluruh melalui buku panduan pengelolaan laboratorium IPA SMP yang telah divalidasi pada tahap sebelumnya.

Berdasarkan siklus menunjukkan adanya keragaman kesiapan pengelolaan dan evaluasi serta ketersediaan sarana dan prasarana laboratorium IPA SMP. Kategorisasi sekolah swasta dan negerei serta berbasis wilayah kota, madya dan desa dimaksudkan untuk memberikan pertimbangan rekomendasi penelitian yang disajikan gambar berikut.



**Gambar 2. Rekapiutasi Hasil Kesiapan dan evaluasi pengelolaan Laboratorium IPA SMP**



Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata kesiapan dan evaluasi pengelolaan laboratorium IPA SMP tertinggi diperoleh sekolah negeri wilayah kota dengan kode SMPN-K02 sebesar 85% kategori sangat baik, sedangkan skor terendah diperoleh sekolah swasta wilayah desa sebesar 66,25% kategori cukup padahal ketersediaan sarana dan prasarana laboratorium mencapai 78,3% kategori baik. Dapat disajikan gambaran kondisi laboratorium sekolah.



**Gambar 3. Kondisi Laboratorium IPA SMP di Kabupaten Wonosobo**

Berdasarkan gambar3 bahwa kondisi tiap sekolah yang berbeda-beda, adanya ketersediaan sarana prasarana laboratorium namun belum siap untuk mengelola secara baik, beragam alasan kesibukan dan rutinitas sebagai guru juga kurangnya tenaga laboran yang profesional.

### 3.3. Pembahasan

(Arifin, 2012; Rumilah, 2016; Usman, 2008) Perencanaan pengelolaan Laboratorium IPA dinilai efektif apabila terdapat perencanaan program kerja laboratorium IPA, kegiatan praktikum. Perencanaan perlu dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam melakukan tindakan sehingga menyebabkan kerugian bagi organisasi. Perencanaan dari berbagai sector untuk dapat memaksimalkan pengelolaan dan kesiapan laboratorium IPA di sekolah.

Mengelola laboratorium IPA tentunya membutuhkan beberapa tenaga pengelola, dengan kepala sekolah sebagai penanggung jawab utama tingkat sekolah, baik dalam hal administrasi maupun teknis pendidikan. Menurut Terry dalam (Arikunto, S & Yuliana, 2016; Kertiasa, 2006) bahwa pengorganisasian dilakukan untuk menghimpun dan menyusun semua sumber daya manusia dengan tujuan untuk dilaksanakan dengan efektif. Terutama

bagi kepala laboran dan teknisi laboran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 26 Tahun 2008 Tanggal 11 Juni 2008 Standar Tenaga Laboratorium Sekolah/Madrasah.

Rangkaian kegiatan untuk menyediakan, menyimpan, mengamankan dan menyelamatkan alat dan bahan kerja laboratorium. Teknis pengelolaan laboratorium IPA (Kemendikbud, 2018) menyebutkan bahwa penyimpanan peralatan dan bahan menggunakan prinsip menggunakan prinsip aman, mudah dicari dan mudah diambil.

Menurut (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2013) dan (Rumilah, 2016) pengawasan atau supervisi yang bertanggungjawab dalam pelaksanaan program untuk dapat menilai efektif atau tidak pelaksanaan laboratorium IPA.

Tujuan evaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan program yang telah dijalankan dan untuk memperbaiki program kerja yang akan datang, agar lebih baik hasilnya. Selanjutnya ilustrasi laboratorium IPA yang mencirikan era revolusi industry 4.0. sebagai bentuk perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pengawasan dan evaluasi program kerja laboratorium

Berdasarkan kajian teori sebagai terobosan arah kebijakan penelitian untuk memaksimalkan pengelolaan laboratorium IPA di sekolah sesuai dengan zamannya. Bukan hanya sekedar kesiapan fasilitas saja, namun manajemen SDM dan system pengelolaan yang berbasis IT kiranya sebagai solusi praktis dari masalah ketidaksiapan sekolah dalam pengelolaan laboratorium meskipun masih banyak kendala yang dihadapi.

Kajian tentang kesiapan, ketersediaan, evaluasi dan manajemen tentang revitalisasi pengelolaan Laboratorium IPA sekolah di era revolusi industry 4,0 melalui analisis kesiapan dan evaluasi pengelolaan untuk memberikan kontribusi terhadap sekolah yang memang belum siap untuk melaksanakan kegiatan di laboratorium ataupun di laboratorium virtualnya.

Adanya peranan penting laboratorium IPA sekolah di era revolusi industry untuk membekali siswa melalui kegiatan praktikum, namun tidak akan terpenuhi pada saat pengeolaannya tidak maksimal, Menunjukkan

kondisi yang belum ideal dalam pengelolaan dan kesiapan Laboratorium IPA sehingga diperlukan kebijakan penelitian pendidikan yang dapat memaksimalkan melalui revitalisasi pengelolaan Laboratorium sesuai era revolusi industri 4.0 dan tidak berlawanan dengan Permendiknas No 24 Tahun 2007 tentang sarana dan prasarana, Permendiknas No 26 tahun 2008 tentang pengelolaan laboratorium.

Rendahnya penggunaan dunia maya sebagai laboratorium di era revolusi industri 4.0 (Sulisworo, 2013), Sistem pengelolaan laboratorium di era revolusi industri 4.0 melalui website system cyber efektif digunakan (Nyoto Suseno, Partono, 2018).

pembelajaran berbasis praktikum pada konsep metabolisme dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Yolanda, B. Tapillow, F.S. & Wulan, 2011). Penggunaan laboratorium dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan membangun karakter tanggung jawab siswa (Fattah, 2008), laboratorium dapat memperkuat pemahaman siswa melalui fakta (ones, J. A., D'Addario, A. J., Rojec, B. L., Milione, G., & Galvez, 2016), Kegiatan laboratorium dapat meningkatkan dua aspek secara berulang, yaitu perkembangan eksperimennya dan perkembangan pada diri siswa (Gandhi, P. R., Livezey, J. A., Zaniewski, A. M., Reinholz, D. L., & Dounas-Frazer, 2016) Eksperimen laboratorium pada peristiwa entropy dapat meningkatkan pemahaman intuisi, berupa pengetahuan dan pengalaman (Dittrich, W., Drosd, R., Minkin, L., & Shapovalov, 2016).

Menunjukkan temuan masalah kesiapan laboratorium IPA, adanya peranan penting laboratorium IPA sekolah di era revolusi industri untuk membekali siswa melalui kegiatan praktikum, namun tidak akan terpenuhi pada saat pengeolaannya tidak maksimal, Menunjukkan kondisi yang belum ideal dalam pengelolaan dan kesiapan Laboratorium IPA sehingga diperlukan kebijakan penelitian pendidikan yang dapat memaksimalkan melalui revitalisasi pengelolaan Laboratorium sesuai era revolusi industri 4.0 dan tidak berlawanan dengan Permendiknas No 24 Tahun 2007 tentang sarana dan prasarana, Permendiknas No 26 tahun 2008 tentang pengelolaan laboratorium.

### 3.4. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Hibah Dikti atas didanainya penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun pelaksanaan 2020 serta kepada Civitas akademika UNSIQ Jawa Tengah di Wonosobo sehingga pelaksanaan penelitian berjalan dengan baik meskipun di masa new normal.

## 4. PENUTUP

### 4.1. Kesimpulan

Kesiapan Laboratorium IPA berbasis teknologi kriteria belum mencapai 50% artinya kurang siap, Evaluasi penyelenggaraan Laboratorium IPA tertinggi diperoleh sekolah negeri wilayah kota sebesar 85% kategori sangat baik, sedangkan skor terendah diperoleh sekolah swasta wilayah desa sebesar 66,25% kategori cukup, sedangkan ketersediaan Sarana dan prasarana Laboratorium IPA telah memenuhi standar Permendiknas No 24 Tahun 2007 sebesar 78,3% kategori baik.

### 4.2. Saran

Keterbatasan dalam waktu penelitian di era pandemi sehingga kategorisasi alat-alat dan inventarisir kurang maksimal.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. & B. (2012). *Manajemen Sarana & Prasarana Sekolah*. ArRuzz Media.
- Arikunto, S & Yuliana, L. (2016). *Manajemen Pendidikan Edisi Revisi*. Graha Cendikia & Pujangga Press.
- Cambridge Advanced. (2008). *Leaner's Dictionary*. Singapore: Green Gian Press. In *Cambridge University Press*.
- Dittrich, W., Drosd, R., Minkin, L., & Shapovalov, A. S. (2016). The Law of Entropy Increase—A Lab Experiment. . *The Physics Teacher*, 54(6), 348–350.
- Fattah, N. (2008). *Landasan Manajemen Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya.
- Gandhi, P. R., Livezey, J. A., Zaniewski, A. M., Reinholz, D. L., & Dounas-Frazer, D. R. (2016). Attending to experimental physics practices and lifelong learning skills in an introductory laboratory course. *American Journal of Physics*, 84(9), 696–703.
- Kemendikbud. (2018). *Desain Pengembangan Fasilitas Sekolah Di Era Revolusi Industri*

- 4.0. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kertiassa. (2006). *Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya Panduan bagi Guru dalam Merancang, Mengelola, Mengupayakan agar Laboratorium Sekolah Berfungsi Secara Efektif dalam Pembelajaran dan Aman bagi Pemakainya*. Pudak Scientific.
- Nyoto Suseno, Partono, R. (2018). SISTEM PENGELOLAAN LABORATORIUM SEKOLAH ERA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA FKIP Unila Bandar, November*.
- ones, J. A., D'Addario, A. J., Rojec, B. L., Milione, G., & Galvez, E. J. (2016). The Poincaré-sphere approach to polarization: Formalism and newlabs with Poincaré beams. *American Journal of Physics.*, 84(11), 822–835.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2013). *Nomor 32 Tahun 2013 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan Pasal 43 Ayat (1 dan 2)*.
- Permendiknas. (2007). *Permendiknas No 24 Tahun 2007 tentang standar Sarana Dan Prasarana Untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs), Dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*.
- Permendiknas. (2008). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 26 Tahun 2008 Tanggal 11 Juni 2008 Standar Tenaga Laboratorium Sekolah/Madrasah*.
- Plomp. (2007). *Educational Design Research: An Introduction to Educational Research*.
- Ratna Dwi Sulanjari. (2012). PENGELOLAAN LABORATORIUM ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA) DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI SE-KECAMATAN PANDAK KABUPATEN BANTUL. In *UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA* (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rumilah. (2016). *Keefektifan Manajemen Laboratorium IPA SMP Negeri di Kabupaten Bantul*. UNY.
- Sulisworo, D. (2013). The paradox on IT literacy and science's learning achievement in secondary school. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 2(4), 149–152.
- Usman, H. (2008). *Manajemen Teori Praktik dan Riset Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Yolanda, B. Tapillow, F.S. & Wulan, A. (2011). Implementasi Pembelajaran Menggunakan Praktikum pada Pembelajaran Konsep Metabolisme untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan MIPA.*, 12(1), 59 – 66.