

## **SISTEM MANAJEMEN LABORATORIUM FISIKA SMA/MA DI KUDUS**

**Ridho Khoirul Amri<sup>1</sup>, Hamdan Hadi Kusuma<sup>2</sup>, Sheilla Rully Anggita<sup>3</sup>**

*<sup>1,2,3</sup>Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang*

*Email: [ridhokhoirulamri2@gmail.com](mailto:ridhokhoirulamri2@gmail.com)*

### **Abstract**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan sistem manajemen laboratorium fisika dan standar manajemen laboratorium pada SMA/MA di Kudus terhadap Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 dan Permendiknas Nomor 26 Tahun 2008. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sample*. Data penelitian merupakan data kualitatif, didasarkan pada beberapa komponen manajemen laboratorium fisika, yaitu: (1) Perencanaan; (2) Pengorganisasian; (3) Pelaksanaan dan (4) Pengawasan dan Evaluasi. Data berupa dokumen laboratorium yang didapatkan dengan kuesioner, wawancara dan observasi. Data dianalisis menggunakan tri angulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem manajemen laboratorium fisika SMA/MA di Kudus secara keseluruhan dalam kategori *Baik* dengan persentase sebesar 80,73%. Hasil manajemen laboratorium tertinggi diperoleh SMA NU Al-Ma'ruf dengan persentase 87,93% kategori sangat baik, sedangkan nilai terendah didapatkan oleh MAN 1 Kudus dengan persentase 70,93% kategori cukup baik. Manajemen laboratorium fisika SMA/MA di Kudus sudah sesuai dengan standar Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 akan tetapi belum sesuai dengan standar dengan Permendiknas Nomor 26 Tahun 2008 karena tidak adanya teknisi laboratorium dan 7 dari 8 sampel sekolah tidak memiliki laboran khusus untuk laboratorium fisika.

**Keywords:** Laboratorium fisika, Manajemen laboratorium

### **INTRODUCTION**

Laboratorium merupakan tempat berlangsungnya kegiatan riset (penelitian) ilmiah, eksperimen (percobaan), pengukuran ataupun pelatihan ilmiah (Decaprio, 2013). Tempat yang dimaksud dapat berupa ruangan tertutup, kamar atau ruangan terbuka, kebun misalnya. Secara terbatas, laboratorium dapat dipandang sebagai suatu ruangan yang tertutup dimana suatu percobaan dan penyelidikan dapat dilakukan (Depdikbud,1997). Ruangan dalam hal

ini adalah tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran secara praktis dalam menjelaskan materi yang membutuhkan peralatan khusus untuk melakukan percobaan (Kemendikbud, 2017).

Standar laboratorium yang digunakan untuk proses pembelajaran harus memiliki fasilitas ruang praktikum, ruang guru, ruang persiapan dan ruang penyimpanan (Permendiknas, 2017). Bentuk, ukuran, denah atau tata letak dan fasilitas dari setiap ruangan itu dirancang sedemikian rupa sehingga memungkinkan setiap kegiatan yang dilaksanakan di dalamnya dapat berjalan dengan baik dan nyaman, memudahkan akses dari ruangan yang satu ke ruangan yang lainnya, memudahkan pengontrolan, menjaga keamanan alat-alat dan memelihara keselamatan kerja (Daryanto, 2018).

Kegiatan laboratorium dapat meningkatkan prestasi siswa dalam aspek keterampilan proses, keterampilan menganalisis, keterampilan berkomunikasi, dan konseptualisasi dari fenomena ilmiah. Dengan demikian, pengalaman laboratorium merupakan hal yang penting dalam proses peningkatan pemahaman pengetahuan dan sikap ilmiah siswa (Sekarwinahyu, 2010). Laboratorium dalam pengajaran diartikan sebagai kumpulan para siswa yang melakukan pengamatan percobaan atau penelitian atas pengelolaan guru. Pengertian laboratorium tidak sebatas pada ruangan yang dilengkapi dengan alat-alat praktikum seperti yang umum terdapat pada sekolah-sekolah, tetapi lingkungan juga dimanfaatkan sebagai laboratorium (Sekarwinahyu, 2010).

Manajemen laboratorium (*laboratory management*) merupakan usaha untuk mengelola laboratorium dan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan laboratorium sehari-hari (Sekarwinahyu, 2010). Manajemen laboratorium bisa dikatakan baik apabila mencakup kegiatan perencanaan, kegiatan pengorganisasian, kegiatan pelaksanaan dan kegiatan pengawasan (Decaprio, 2013). Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen laboratorium adalah proses pengelolaan laboratorium yang mencakup serangkaian kegiatan meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengawasan agar kegiatan laboratorium dapat terlaksana dengan baik.

Hasil observasi dan wawancara awal yang dilakukan di MAN 1 Kudus, MA NU TBS Kudus dan SMAN 2 Bae, didapatkan hasil bahwa laboratorium fisika tidak digunakan untuk kegiatan praktikum ataupun penelitian akan tetapi digunakan untuk kegiatan pembelajaran biasa, alat dan bahan yang tidak bisa difungsikan secara maksimal dan tenaga ahli pengelola laboratorium yang tidak sesuai dengan standar serta sistem administrasi yang kurang baik.

Penelitian terkait manajemen laboratorium telah dilakukan sebelumnya oleh Al Rasyid (2016) dengan hasil penelitian tentang perencanaan program kerja laboratorium tergolong cukup baik, sedangkan dalam pengorganisasian laboratorium tergolong kurang baik dan hasil wawancara masuk kategori kurang baik. Sementara kegiatan pelaksanaan dan pengawasan belum dilaksanakan. Penelitian manajemen laboratorium juga dilakukan oleh Adriani (2016) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen laboratorium masih belum terlaksana dengan baik karena belum memenuhi 4 perangkat manajemen. Penelitian lain juga dilakukan oleh Islamisi dkk. (2017) dengan hasil penelitian menunjukkan

bahwa manajemen laboratorium fisika sudah terlaksanan dengan baik. Ini dapat dilihat dari perencanaan sarana dan prasarana laboratorium yang sudah mencapai standar ideal yang ditetapkan oleh Permendiknas No. 24 Tahun 2007. Penelitian tentang sistem pengelolaan laboratorium oleh Suseno dan Riswanto (2017) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa tenaga ahli laboratorium tidak memenuhi standar sedangkan kondisi Laboratorium sudah memenuhi standar sarana dan prasarana. Penelitian lain oleh Puspita, dkk, (2016) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan laboratorium fisika belum sesuai dengan standar Permendiknas No. 24 Tahun 2007.

## RESEARCH METHODS

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive* dan *snowball*, teknik pengumpulan dengan triangulasi, analisis data berupa induktif/kualitatif dan hasil penelitian lebih menekankan makna daripada generalisasi. Populasi yang digunakan adalah semua SMA dan MA yang ada di Kudus berjumlah 47 Sekolah yang terdiri dari 18 SMA (7 Negeri dan 11 Swasta) dan 29 MA (2 Negeri dan 27 Swasta). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Sampel yang dipilih pada penelitian ini berjumlah 8 sekolah didasarkan pada beberapa kriteria yaitu: Sekolah harus memiliki jurusan ilmu pengetahuan alam (IPA), Sekolah harus memiliki laboratorium fisika dan sekolah harus memiliki minimal satu guru fisika tetap. Sekolah-sekolah tersebut yaitu: SMAN 1 Kudus; SMAN 1 Bae; SMAN 2 Bae; SMA NU Al-Ma'ruf; SMA NU Hasyim Asy'ari; MAN 1 Kudus; MAN 2 Kudus dan MA NU TBS Kudus.

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu kuesioner (angket), wawancara, observasi dan dokumentasi. Kuesioner ditujukan kepada kepala sekolah, kepala laboratorium dan siswa. Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika. Observasi dilakukan di laboratorium fisika dan dokumentasi berupa foto struktur organisasi, ruang laboratorium dan tempat penyimpanan alat dan bahan. Hasil kuesioner dan observasi dianalisis dengan menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{f}{N} \cdot 100\%$$

Keterangan:

P = Angka Presentase

f = frekuensi yang dicari presentasinya

N = Banyaknya sampel Responden

Data yang sudah dianalisis kemudian didapatkan persentase yang dapat ditafsirkan dalam bentuk kalimat (kualitatif).

## **RESULTS AND DISCUSSION**

Manajemen laboratorium fisika yang baik dapat terwujud dan terlaksana jika memenuhi kriteria yang terdapat dalam 4 perangkat sistem manajemen laboratorium yaitu aspek perencanaan, aspek pengorganisasian, aspek pelaksanaan serta aspek pengawasan dan evaluasi.

Penelitian tentang perencanaan laboratorium berdasarkan kuesioner manajemen laboratorium, perencanaan untuk kepala sekolah meliputi program pendanaan laboratorium dan pengembangan laboratorium, sedangkan untuk kepala laboratorium meliputi program pengelolaan laboratorium, program kegiatan laboratorium, penyusunan pengembangan laboratorium, penyusunan SOP laboratorium, pengembangan sistem administrasi, penyusunan laporan kegiatan laboratorium dan pendanaan laboratorium Sarana dan prasarana yang ada di laboratorium fisika SMA/MA di Kudus yang menjadi objek penelitian belum semuanya sesuai dengan standar dimana tugas kepala sekolah dan kepala laboratorium tidak semuanya dijalankan dengan baik dan luas ruangan laboratorium yang kurang sesuai dengan standar, akan tetapi ruang laboratorium fisika SMA/MA di Kudus yang menjadi objek penelitian sudah terpisah dengan ruang laboratorium lain. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007, tentang standar sarana dan prasarana SD/MI, SMP/MTs dan SMA/MA, ruang laboratorium fisika dapat menampung minimum satu rombongan belajar dengan rasio minimum ruang laboratorium fisika  $2,4 \text{ m}^2/\text{peserta didik}$ . Rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium  $48 \text{ m}^2$  termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan  $18 \text{ m}^2$ , lebar minimum ruang laboratorium fisika adalah 5 m (Barnawi & Arifin, 2012).

Penelitian tentang pengorganisasian laboratorium berdasarkan kuesioner manajemen laboratorium, pengorganisasian untuk kepala sekolah meliputi perincian tugas SDM, organisasi dan infrastruktur laboratorium sedangkan untuk kepala laboratorium meliputi organisasi dan infrastruktur laboratorium, perumusan rincian tugas SDM, perumusan rincian kerja SDM, supervisi kerja SDM, penilaian kinerja SDM, penilaian hasil kerja SDM, dan peningkatan keterampilan SDM. Organisasi pengelola laboratorium fisika SMA/MA di Kudus yang menjadi objek penelitian belum sesuai dengan standar dikarenakan ada beberapa sekolah yang hanya memiliki satu laboran untuk laboratorium IPA, sedangkan tenaga ahli teknisi tidak ada sehingga membuat guru mata pelajaran merangkap sebagai teknisi laboratorium. Pada umumnya pengelola laboratorium disekolah terdiri dari kepala sekolah, wakil kepala sekolah, koordinator laboratorium, penanggung jawab laboratorium (guru), laboran dan teknisi laboratorium (Sani, 2018).

Penelitian tentang pelaksanaan laboratorium berdasarkan kuesioner manajemen laboratorium, pelaksanaan laboratorium untuk kepala sekolah meliputi perumusan rincian tugas kepala sekolah dan penggunaan laboratorium sedangkan untuk kepala laboratorium meliputi penggunaan laboratorium, penggunaan alat laboratorium, penyimpanan alat laboratorium, pemeliharaan alat laboratorium, keselamatan kerja, dan administrasi

laboratorium disajikan dalam Tabel 4.5 dan Tabel 4.6. Pelaksanaan laboratorium juga diperkuat oleh hasil angket siswa meliputi kegiatan yang dilakukan sebelum dan sesudah praktikum, adanya pengawasan dan penilaian selama kegiatan praktikum. Pelaksanaan laboratorium fisika SMA/MA di Kudus yang menjadi objek penelitian belum semuanya berjalan dengan baik dikarenakan ada beberapa sekolah yang ketersediaan alat untuk praktikum kurang sehingga mengakibatkan guru untuk mendemonstrasikan di depan kelas, pre-tes dan post-tes tidak selalu dilakukan ketika ada praktikum, pelaksanaan praktikum juga tidak selalu dilaksanakan di dalam laboratorium karena ada beberapa sekolah yang melakukan praktikum di dalam kelas seperti MAN 1 Kudus dan MA NU Hasyim As'ari. Laboratorium juga tidak hanya dilakukan untuk praktikum tetapi di SMAN 1 Bae juga digunakan untuk kegiatan MGMP Kabupaten Kudus hal ini tentu bisa menjadi kendala apabila kegiatan tersebut dilaksanakan dan mengganggu jadwal pelaksanaan praktikum.

Penelitian tentang pengawasan dan evaluasi laboratorium berdasarkan kuesioner manajemen laboratorium, pengawasan dan evaluasi untuk kepala sekolah meliputi pengawasan pelaksanaan program laboratorium dan evaluasi program laboratorium sedangkan untuk kepala laboratorium meliputi pengawasan pelaksanaan kegiatan laboratorium, pengawasan alat dan bahan laboratorium, pengawasan infrastruktur laboratorium, penyusunan laporan tahunan, penyusunan laporan secara periodik kegiatan SDM, evaluasi program kerja laboratorium, dan menilai kegiatan laboratorium. Pengawasan dan evaluasi laboratorium fisika SMA/MA di Kudus yang menjadi objek penelitian tidak semuanya sesuai dengan standar dimana terdapat beberapa sekolah yang tidak melakukan evaluasi terhadap kegiatan yang dilakukan di dalam laboratorium dalam satu semester, kepala sekolah tidak melakukan pengawasan terhadap kegiatan di laboratorium dan biasanya yang melakukan pengawasan hanya kepala laboratorium. Kendala yang di alami oleh laboratorium fisika SMA/MA di Kudus yang menjadi objek penelitian dikarenakan kurangnya tenaga ahli laboratorium berupa laboran dan teknisi. Semua sekolah yang dilakukan penelitian tidak memiliki tenaga ahli teknisi sehingga guru mata pelajaran merangkap sebagai teknisi laboratorium, ada beberapa sekolah yang hanya memiliki satu laboran untuk semua laboratorium IPA (fisika, kimia dan biologi) sehingga membuat kerja dari laboran kurang maksimal, hal ini terjadi apabila terdapat praktikum dalam waktu yang bersamaan maka akan menghambat proses persiapan praktikum itu sendiri.

### **Data Hasil Observasi**

Observasi sistem manajemen laboratorium fisika disesuaikan dengan Permendiknas No. 24 Tahun 2007 tentang Saran dan Prasana Untuk SD/MI, SMP/MTs, dan SMA/MA. Adapun hasil dari sistem manajemen laboratorium fisika data observasi disajikan di Tabel 1

**Tabel 1.** Persentase Hasil Observasi

No	Nama Sekolah	Skor Riil	Presen Tase	Kriteria Tingkat Penilaian
1	MAN 1 Kudus	183	80,26%	Baik
2	MAN 2 Kudus	215	94,30%	Sangat Baik
3	MA NU TBS	222	97,37%	Sangat Baik
4	SMAN 1 Kudus	225	98,68%	Sangat Baik
5	SMAN 1 Bae	210	92,11%	Sangat Baik
6	SMAN 2 Bae	224	98,25%	Sangat Baik
7	SMA NU Al-Ma'ruf	194	85,09%	Baik
8	SMA NU Hasyim Asy'ari	181	79,39%	Baik
<b>Jumlah</b>			<b>725,44%</b>	
<b>rata-rata</b>			<b>90,68%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa perolehan hasil observasi tertinggi adalah SMAN 1 Kudus dengan persentase 98,68% dan SMAN 2 Bae dengan persentase 98,25%. Sedangkan hasil terendah adalah MAN 1 Kudus dengan persentase 80,26% dan SMA NU Hasyim Asy'ari dengan persentase 79,39%.

#### **Data Hasil Rata-rata Persentase Manajemen Laboratorium Fisika**

Data rata-rata yang diperoleh berdasarkan kuesioner kepala sekolah, kepala laboaratorium, siswa dan observasi laboratorium disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Rata-rata Sistem Manajemen Laboratorium

No	Nama Sekolah	rata-rata	Kriteria Tingkat Penilaian
1	MAN 1 Kudus	70,93%	Cukup Baik
2	MAN 2 Kudus	84,16%	Baik
3	MA NU TBS	79,02%	Baik
4	SMAN 1 Kudus	84,39%	Baik
5	SMAN 1 Bae	87,16%	Sangat Baik
6	SMAN 2 Bae	74,83%	Baik
7	SMA NU Al-Ma'ruf	87,93%	Sangat Baik
8	SMA NU Hasyim Asy'ari	77,41%	Baik
<b>Jumlah Keseluruhan</b>		<b>645,83%</b>	
<b>Rata-Rata Keseluruhan</b>		<b>80,73%</b>	<b>Baik</b>

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa perolehan hasil rata-rata sistem manajemen laboratorium fisika SMA/MA di Kudus yang menjadi objek penelitian dengan kategori sangat baik adalah SMAN 1 Bae dengan persentase 87,16% dan SMA NU al-Ma'ruf dengan persentase 87,93% karena dilihat dari perencanaan laboratorium yang sudah disusun dengan baik, organisasi pengelola laboratorium yang dapat dijalankan oleh petugas, pelaksanaan laboratorium yang sesuai dengan jadwal dan adanya pengawasan yang dilakukan oleh atasan terhadap kegiatan yang dilakukan di dalam laboratorium. Terlebih di SMAN 1 Bae memiliki laboran yang hanya bertugas di laboratorium fisika sehingga sangat membantu kerja guru dalam mempersiapkan kegiatan di dalam laboratorium, kekurangan yang ada di sekolah yaitu tidak adanya teknisi khusus untuk laboratorium fisika. Sedangkan nilai terendah di dapatkan oleh MAN 1 Kudus dengan persentase 70,93% kategori cukup baik karena tidak adanya teknisi, laboran jadi satu dengan laboratorium IPA yang lain serta pelaksanaan praktikum yang terkadang dilaksanakan di dalam kelas. Manajemen laboratorium fisika yang baik maupun pemanfaatan laboratorium akan berdampak lebih besar terhadap hasil belajar siswa menuju kearah yang lebih baik. Hasil rata-rata sistem manajemen dengan nilai terbesar didapat oleh SMA NU Al-Ma'ruf begitupun dengan angket siswa, hasil rata-rata sistem manajemen laboratorium terendah didapat oleh MAN 1 Kudus begipun dengan hasil angket siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Meillani (2015) mengungkapkan bahwa ada pengaruh signifikan pemanfaatan laboratorium terhadap hasil belajar siswa. Dengan memaksimalkan pemanfaatan laboratorium maka siswa akan termotivasi dan terbantu dalam memahami konsep teori maupun bentuk aplikasinya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di laboratorium fisika SMA/MA di Kudus, semua sekolah memiliki laboratorium fisika yang terpisah dengan laboratorium lain dan secara keseluruhan sistem manajemen laboratorium fisika SMA/MA di Kudus yang menjadi objek penelitian sudah dalam kategori baik dengan persentase 80,73%. Kendala yang dihadapi laboratorium fisika SMA/MA di kudus adalah tidak adanya tenaga ahli teknisi dan kurangnya tenaga ahli laboran dikarenakan hanya SMAN 1 Bae yang memiliki laboran khusus untuk laboratorium fisika, sedangkan untuk 7 sekolah lain laboran yang ada bertugas untuk beberapa laboratorium. Hal ini tentu menjadi permasalahan yang cukup serius mengingat tugas dari laboran dan teknisi sangat besar dalam kelancaran kegiatan yang ada di dalam laboratorium

## **CONCLUSION**

*Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:*

*1)Sistem manajemen laboratorium fisika SMA/MA di Kudus secara keseluruhan dalam kategori Baik dengan persentase sebesar 80,73%. Hasil manajemen laboratorium tertinggi diperoleh SMA NU Al-Ma'ruf dengan pesentase 87,93% kategori sangat baik, sedangkan nilai terendah didapatkan oleh MAN 1 Kudus dengan persentase 70,93% kategori cukup baik.*

2Manajemen laboratorium fisika SMA/MA di kudu sudah sesuai dengan standar Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 tentang standar sarana dan prasarana dengan persentase 90,68% kategori sangat baik. Akan tetapi berdasarkan Permendiknas Nomor 26 Tahun 2008 tentang standar tenaga laboratorium sekolah/madrasah belum sesuai dengan standar dikarenakan tidak ada sekolah yang memiliki teknisi dan hanya satu sekolah yaitu SMAN 1 Bae yang memiliki laboran khusus untuk laboratorium fisika.

## REFERENCE

- Adriani, Nina. 2016. *Analisis Manajemen Laboratorium Kimia SMA Negeri di Kota Tanjung Pinang Guna Meningkatkan Kompetensi Guru dan Peserta Didik*. Tanjung Pinang: Jurnal Zarah, Vol. 4, No. 1
- Al Rasyid, Harun. 2016. *Perencanaan dan Pengorganisasian Laboratorium IPA di SMA Negeri 8 Kupang Nusa Tenggara Timur*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Anies, Emilia. Dkk. 2017. *Pengelolaan Laboratorium Fisika dalam Menunjang Kinerja dan Kepuasan Pengguna Laboratorium Fisika FKIP Universitas Jember*. Jember: Universitas Jember.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, S. & Lia, Y. 2008. *Manajemen Pendidikan*. Yogyakarta: Aditya Media Yogyakarta.
- Awwaluddin, Asief. 2012. *Analisis Kesiapan Laboratorium dalam Mendukung Pembelajaran Biologi di Kabupaten Demak*. Semarang: FMIPA UNNES.
- Barnawi & M. Arifin. 2012. *Manajemen Sarana dan Prasarana Sekolah*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Daryanto. 2018. *Manajemen Laboratorium Sekolah*. Yogyakarta: Gava Media.
- Decaprio, Richard. 2013. *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah; IPA, Bahasa, Computer Dan Kimia*. Yogyakarta: Diva press.
- Depdiknas. (2004). *Penataan Alat dan Bahan*. Jakarta: Bagian Proyek Pengembangan Kurikulum Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Depdiknas (2007). *Standarisasi Laboratorium IPA, meliputi : tata ruang laboratorium, administrasi laboratorium, pengelolaan laboratorium, dan penyimpanan alat dan bahan praktikum*.
- Haris, Abdul. 2017. *Studi Pengelolaan Laboratorium Pembelajaran Biologi di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kota Bandar Lampung*. Lampung: FITK UIN Raden Intan.
- Imastuti. 2016. *Pemanfaatan Laboratorium dalam Pemberlajaran Fisika SMA/MA Se-Kota Salatiga*. Semarang: FMIPA UNNES.
- Islamisi, dkk, 2013. *Manajemen Laboratorium dalam Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 1 Kota Jambi*. Jambi: Universitas Jambi.
- Kancono. 2010. *Manajemen Laboratorium IPA*. Bengkulu: FKIP UNIB.
- Kemendikbud. 2017. *Panduan Pengelolaan dan Pemanfaatan Laboratorium IPA*. Jakarta: Dirjen Pendidikan dasar dan menengah.
- Meillani, Pipit. 2015. *Pengaruh Pemanfaatan Laboratorium Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar “Mengimplementasikan dan Memelihara Sistem Kearsipan” Program Keahlian Administrasi Perkantoran di SMK Negeri 1 Cepu Tahun 2015/2016*. Semarang: FE UNNES.
- Puspita, Wanda. Dkk. 2017. *Analisis Pengelolaan Laboratorium Fisika SMA Negeri di Kabupaten Malang*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Salirawati. 2009. *Dasar Majamen Laboratorium IPA*. Sleman: Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman.



- Sani, Ridwan Abdullah. 2018. *Pengelolaan Laboratorium IPA Sekolah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sekarwinahyu, Mostika. 2010. *Modul I Manajemen Laboratorium*. Universitas Terbuka.
- Sugiono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryaningsih, Setya. 2017. *Pengembangan sistem pengelolaan administrasi laboratorium fisika UIN Walisongo Semarang Berbasis Web*. Semarang: FST UIN Walisongo.
- Suseno, Nyoto & Riswanto. 2017. *Sistem Pengelolaan Laboratorium Fisika Untuk Mewujudkan Pelaksanaan Praktikum Yang Efisien*. Metro: Universitas Muhammadiyah Metro.
- Sutrisno. 2010. *Laboratorium Fisika I*. Bogor: FMIPA UPI. 2010.