

KAJIAN PERAWATAN ALAT-ALAT LABORATORIUM BIOLOGI DI SMA

Skripsi

**ANNISA KARTIKA RAMADHANTI
NPM. 1611060144**



Program Studi: Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H/2022 M**

KAJIAN PERAWATAN ALAT-ALAT LABORATORIUM BIOLOGI DI SMA

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**



Oleh

**ANNISA KARTIKA RAMADHANTI
NPM. 1611060144**

Jurusan: Pendidikan Biologi

Pembimbing: Akbar Handoko, M.Pd.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H/2022 M**

ABSTRAK

Skripsi yang berjudul “Kajian Perawatan Alat-Alat Laboratorium Biologi di SMA” ini membahas tentang perawatan alat-alat laboratorium biologi yang ada di SMA. Dari beberapa hasil riset terdahulu yang penulis dapatkan dan tuliskan pada latar belakang, dapat diketahui bahwa tingkat perawatan alat-alat laboratorium yang ada di SMA dapat dikatakan masih kurang atau rendah. Padahal perawatan alat-alat laboratorium merupakan hal sangat penting untuk dilakukan agar semua peralatan laboratorium dapat terjaga kondisinya dengan baik, sehingga dapat terus digunakan.

Maka dari itu penulis membuat skripsi yang berupa kajian mengenai perawatan alat-alat laboratorium biologi yang ada di SMA untuk membantu laboran dan guru, agar skripsi ini dapat dijadikan sebagai pedoman bagi laboran dan guru dalam melakukan perawatan pada alat-alat laboratorium biologi yang ada di SMA mereka. Dimana laboran dan guru merupakan orang yang paling bertanggung jawab atas segala hal yang berkaitan dengan laboratorium.

Adapun hal-hal yang dibahas dalam skripsi ini yaitu, latar belakang dari dibuatnya kajian, tujuan dari dibuatnya kajian, dan sasaran yang dituju dari dibuatnya kajian. Selain itu penulis juga membahas mengenai konsep perawatan laboratorium yang meliputi pengertian perawatan, jenis perawatan baik perawatan terencana maupun perawatan tidak terencana, tujuan perawatan laboratorium, serta sistem perawatan laboratorium yang meliputi objek perawatan laboratorium dan sumber daya sistem perawatan laboratorium. Kemudian penulis juga membahas mengenai penyimpanan dan pemeliharaan alat atau bahan di laboratorium biologi yang meliputi penyimpanan alat, penyimpanan bahan yang meliputi bahan kimia di laboratorium biologi, serta cara penyimpanan dan penanganan bahan kimia. Lalu penulis juga membahas mengenai perawatan alat yang meliputi perawatan mikroskop, mikrotom, neraca empat lengan, termometer, alat bedah, preparat awetan, model dan torso, respirometer, serta peralatan kaca, dan yang terakhir penulis

membahas mengenai pemeliharaan dan perawatan tanaman dan hewan.

Kata Kunci: Alat-Alat Laboratorium Biologi, Perawatan



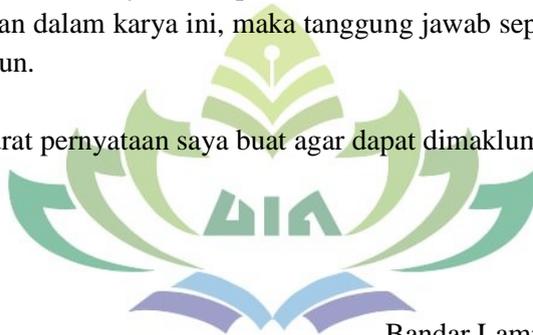
PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Kartika Ramadhanti
NPM : 1611060144
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Kajian Perawatan Alat-Alat Laboratorium Biologi di SMA” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar rujukan. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan saya buat agar dapat dimaklumi.



Bandar Lampung,
Penulis,

Annisa Kartika Ramadhanti
NPM. 1611060144

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.” (QS. Ar-Ra’d: 11)

“Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang beriman.” (QS. Ali ‘Imran: 139)

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).” (QS. Al-Insyirah: 6-7)

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.” (Ali bin Abi Thalib)

“Orang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang.” (Imam Syafi’i)

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.” (Ali bin Abi Thalib)



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi/Modul : Kajian Perawatan Alat-Alat

Laboratorium Biologi Di SMA

Nama Mahasiswi : Annisa Kartika Ramadhanti

NPM : 1611060144

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk Dimunaqosyahkan dan Dipertahankan dalam sidang
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan
Lampung

Mengetahui

Pembimbing

Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Akbar Handoko, M.Pd.

Dr. Eko Kuswanto, M.Si

NIP. -

NIP. 19750514 2008 01 1 009



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Modul dengan judul: **Kajian Perawatan Alat-Alat Laboratorium Biologi Di SMA** disusun oleh: **Annisa Kartika Ramadhanti, NPM. 1611060144**, Jurusan Pendidikan Biologi telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: **Kamis/24 Maret 2022.**

TIM MUNAQOSYAH

Ketua Sidang : Dr. Eko Kuswanto, M.Si. (.....)

Sekretaris : Nur Hidayah, M.Pd. (.....)

Penguji Utama : Aulia Ulmillah, M.Sc. (.....)

Penguji Pendamping : Akbar Handoko, M.Pd. (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.

NIP. 19640828 198803 2 002

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan nikmat yang telah diberikan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebagaimana mestinya. Shalawat dan salam senantiasa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang senantiasa kita nanti-nantikan syafaatnya dihari akhir.

Skripsi ini penulis persembahkan sebagai tanda bakti dan cinta kasih penulis kepada orang-orang yang berharga dan berarti dalam hidup penulis, yaitu:

1. Bapak saya (Karhasan, S.Ag.) dan Ibu saya (Umiarti, S.Pd.) yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan penuh cinta dan kasih sayang, yang senantiasa mendoakan saya, yang tidak pernah lelah menasihati saya, yang selalu menyemangati dan mendukung setiap langkah saya, yang selalu menjadi inspirasi bagi saya, serta yang selalu berusaha memberikan yang terbaik untuk saya.
2. Adik saya yang tersayang (Resti Ria Dwiana) yang senantiasa mendoakan saya, yang selalu menjadi inspirasi bagi saya, dan yang selalu mendukung serta menyemangati saya.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang selalu saya banggakan sebagai tempat untuk menimba ilmu dan juga sebagai tempat yang telah memberikan begitu banyak pelajaran berharga bagi hidup saya.

RIWAYAT HIDUP

Annisa Kartika Ramadhanti, dilahirkan pada tanggal 29 Januari 1998 di Pajaresuk, anak pertama dari dua bersaudara yang merupakan buah hati dari pasangan Bapak Karhasan, S.Ag. dan Ibu Umiarti, S.Pd., penulis mempunyai seorang adik perempuan yang bernama Resti Ria Dwiana.

Penulis memulai pendidikan formal dari Taman Kanak-Kanak 'Aisyiyah Bustanul Athfal 1 Pringsewu dan berhasil lulus pada tahun 2004. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Pajaresuk dan berhasil lulus pada tahun 2010. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Pringsewu dan berhasil lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pagelaran dan berhasil lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama pula penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada Program Studi Pendidikan Biologi, melalui jalur SPAN-PTKIN.

Pada tanggal 20 Juli 2019 sampai dengan tanggal 30 Agustus 2019 penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Petay Kayu II, Kecamatan Ulu Belu, Kabupaten Tanggamus. Penulis juga mengikuti kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK SMTI Bandar Lampung pada tanggal 7 Oktober 2019 sampai dengan tanggal 25 November 2019.

Bandar Lampung,
Yang Membuat,

Annisa Kartika Ramadhanti

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan nikmat yang telah diberikan penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kajian Perawatan Alat-Alat Laboratorium Biologi di SMA” dengan sebagaimana mestinya. Shalawat dan salam senantiasa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang senantiasa kita nanti-nantikan syafaatnya dihari akhir.

Penulis menyusun skripsi ini bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat guna mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat selesai dengan sebagaimana mestinya karena tidak terlepas atas arahan, bimbingan, bantuan, dukungan, dan tentunya doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Bapak Irwandani, M.Pd. selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
4. Bapak Akbar Handoko, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah berkenan memberikan waktu, pikiran, dan tenaganya untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, khususnya Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan begitu banyak ilmu pengetahuan dan juga

pengalaman yang berharga bagi penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

6. Seluruh petugas perpustakaan, baik Perpustakaan Universitas, Perpustakaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, maupun Perpustakaan Jurusan yang telah menyediakan begitu banyak sumber bacaan yang sangat berguna dan membantu bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dan juga dalam mengerjakan tugas-tugas selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
7. Sahabat-sahabat terbaik penulis yaitu Resta Septiana, Resti Septiani, Rizka Yohana, Anindea Nurrohmah, Dwi Rahmawati, Alfian Nursodiq, dan Akbar Panca Ramadhan. Dimana mereka merupakan orang-orang yang selalu ada di samping penulis baik dikala susah maupun senang dan juga dikala suka maupun duka, yang selalu menyemangati penulis, yang selalu mendukung penulis, yang selalu membantu penulis, dan tentunya yang selalu mendoakan penulis.

Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dengan kebaikan pula dan Allah SWT catat sebagai amal ibadah. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyelesaian skripsi ini, hal ini dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan pemahaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan dari para pembaca. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, terutama bagi dunia pendidikan.

Bandar Lampung,
Penulis,

Annisa Kartika Ramadhanti
NPM. 1611060144

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	8
C. Sasaran	8
BAB II KONSEP PERAWATAN LABORATORIUM	
A. Pengertian Perawatan	13
B. Jenis Perawatan	14
1. Perawatan Terencana	15
2. Perawatan Tidak Terencana	18
C. Tujuan Perawatan Laboratorium	19
D. Sistem Perawatan Laboratorium	20
1. Objek Perawatan Laboratorium	20
2. Sumber Daya Sistem Perawatan Laboratorium	21
BAB III PENYIMPANAN DAN PEMELIHARAAN ALAT ATAU BAHAN DI LABORATORIUM BIOLOGI	
A. Penyimpanan Alat	29
B. Penyimpanan Bahan	36
1. Bahan Kimia di Laboratorium Biologi.....	41
2. Cara Penyimpanan dan Penanganan Bahan Kimia....	42
C. Perawatan Alat	53

1. Mikroskop.....	58
2. Mikrotom	60
3. Neraca Empat Lengan.....	62
4. Termometer.....	63
5. Alat Bedah	65
6. Preparat Awetan.....	67
7. Model dan Torso.....	68
8. Respirometer.....	69
9. Peralatan Kaca	70
D. Pemeliharaan dan Perawatan Tanaman dan Hewan.....	74
BAB IV PENUTUP	
A. Kesimpulan	77
B. Saran	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Cek Turnitin

Lampiran 2 Turnitin



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Statif Besi	38
Gambar 3.2 Pipet dan Buret	39
Gambar 3.3 Mikroskop	40
Gambar 3.4 Simbol Peringatan Bahan Kimia Berbahaya	43
Gambar 3.5 Mikroskop	58
Gambar 3.6 Mikrotom.....	60
Gambar 3.7 Neraca Empat Lengan.....	62
Gambar 3.8 Termometer	63
Gambar 3.9 Alat Bedah	65
Gambar 3.10 Papan Bedah	67
Gambar 3.11 Preparat Awetan Tumbuhan dan Hewan.....	68
Gambar 3.12 Torso dan Model.....	69
Gambar 3.13 Respirometer.....	70
Gambar 3.14 Peralatan Kaca	70



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Cek Turnitin

Lampiran 2 Turnitin



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi merupakan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan upaya mencari tahu (*inquiry*) mengenai alam secara sistematis, maka dari itu biologi tidak sekadar dianggap sebagai penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, namun juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan biologi di sekolah menengah diharapkan mampu menjadi sarana bagi peserta didik guna mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Mulyasa, pendidikan biologi menitikberatkan pada pemberian pengalaman langsung guna mengembangkan kompetensi supaya peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.¹

Menurut Rustaman dkk, kegiatan pembelajaran yang dilakukan dalam biologi salah satunya adalah praktikum, dimana kegiatan tersebut tidak terlepas dari kegiatan pembelajaran keterampilan keselamatan dan keamanan laboratorium, keterampilan melakukan manipulasi laboratorium, keterampilan proses di laboratorium, serta keterampilan berpikir. Dalam melaksanakan kegiatan praktikum tentu saja diperlukan sarana penunjang yang dapat membuat kegiatan praktikum berjalan dengan baik dan keterampilan di laboratorium mampu dikuasai oleh peserta didik. Sarana penunjang yang dimaksud yaitu ruangan

¹ Indriastuti, Lina Herlina, dan Priyantini Widiyaningrum, “Kesiapan Laboratorium Biologi Dalam Menunjang Kegiatan Praktikum SMA Negeri di Kabupaten Brebes,” *Unnes Journal of Biology Education* 2, no. 2 (2013): 125, <https://doi.org/http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujeb>.

laboratorium dan peralatan yang diperlukan dalam kegiatan praktikum.²

Menurut Mulyasa, dalam pelaksanaan kurikulum di sekolah ada salah satu sumber yang perlu dikembangkan yaitu laboratorium. Laboratorium perlu didayagunakan seoptimal mungkin, dirawat sebaik-baiknya, dan dilengkapi dengan berbagai fasilitas laboratorium guna mendukung proses belajar mengajar.³

Sebelum kegiatan praktikum dilaksanakan, biasanya peserta didik terlebih dahulu dibekali dengan kegiatan pelatihan pengenalan alat-alat laboratorium. Pengenalan alat-alat laboratorium merupakan hal penting yang harus dilakukan untuk menjamin keselamatan kerja saat melakukan penelitian. Menurut Plummer, penggunaan alat-alat laboratorium yang tidak sesuai dengan prosedur yang ada biasanya dapat membahayakan dan dapat menyebabkan kerusakan pada alat-alat laboratorium tersebut.⁴ Alasan pentingnya dilakukan pengenalan alat-alat laboratorium yaitu, agar peserta didik dapat mengetahui cara-cara penggunaan alat-alat tersebut dengan baik dan benar. Sehingga mampu meminimalisir kesalahan prosedur penggunaan. Hal tersebut penting agar saat melakukan penelitian, data yang diperoleh dapat sesuai dan benar. Data-data yang tepat dapat meningkatkan kualitas penelitian seseorang.⁵

Laboratorium biologi merupakan tempat untuk melakukan kegiatan praktik yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran di kelas. Laboratorium dan perlengkapan lainnya yang ada di laboratorium seperti alat-alat dan bahan-

² Ibid.

³ Ibid.

⁴ Natalia Kristiani Lase, "Analisis Pengetahuan Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi IKIP Gunungsitoli Tentang Peralatan Laboratorium dan Fungsinya," *Jurnal Pendidikan MINDA* 2, no. 2 (2021): 107.

⁵ Ibid.

bahan yang biasa digunakan untuk menunjang kegiatan praktikum harus dikelola dan dirawat secara rutin, hal ini agar saat bekerja di laboratorium kita merasa aman dan nyaman, dan juga supaya laboratorium dan segala sarana yang ada mampu berfungsi seoptimal mungkin sebagai sumber belajar.⁶

Laboratorium biologi merupakan salah satu sarana pembelajaran yang dikelola di sekolah. Adapun hal-hal yang berkaitan dengan pengelolaan laboratorium yaitu pengelola dan pengguna, fasilitas laboratorium (bangunan, peralatan laboratorium, spesimen biologi, dan bahan kimia), serta kegiatan yang dilakukan di laboratorium yang menjaga keberlanjutan fungsinya. Pengelolaan laboratorium pada dasarnya adalah tanggungjawab bersama baik pengelola maupun pengguna. Maka dari itu, setiap orang yang terlibat harus mempunyai kesadaran dan merasa terpanggil untuk mengatur, memelihara, dan mengusahakan keselamatan kerja. Salah satu usaha yang dapat dilakukan supaya laboratorium tetap berfungsi sebagaimana mestinya yaitu dengan mengatur dan memelihara laboratorium. Sedangkan usaha untuk selalu mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan saat bekerja di laboratorium dan penanganannya jika terjadi kecelakaan merupakan salah satu cara dalam menjaga keselamatan kerja.⁷

Laboratorium harus dilayani oleh tenaga laboratorium sekolah yang berkompeten, guna mendukung proses pembelajaran. Setiap laboratorium idealnya mempunyai tenaga laboratorium yang terdiri dari kepala laboratorium, laboran, dan teknisi sesuai dengan kebutuhannya.⁸

Laboran merupakan tenaga kependidikan yang bertugas membantu guru dalam mempersiapkan,

⁶ Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011, h. 1-2.

⁷ Ibid., 2.

⁸ Ibid.

melaksanakan, dan mengelola kegiatan praktikum atau peragaan dalam suatu proses pembelajaran, maka dari itu tenaga laboran harus mempunyai kompetensi yang berkualitas dalam mengelola laboratorium, khususnya dalam hal merawat dan memelihara alat dan bahan kimia serta dapat merawat laboratorium sekolah.⁹

Sebaiknya pengelola dan laboran memprogramkan secara periodik perawatan alat-alat dan bahan tertentu serta secara rutin melakukan perawatan terhadap prasarana laboratorium. Dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan prasarana laboratorium, khususnya peralatan dan bahan kimia, dibutuhkan beberapa prasyarat pengetahuan dan keterampilan yang berhubungan dengan peralatan dan bahan kimia tersebut.¹⁰

Dalam Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi dijelaskan bahwa, rendahnya tingkat perawatan peralatan dan bahan kimia dapat menyebabkan kerusakan alat dan bahan kimia lebih cepat, dimana hal tersebut dapat berdampak kurang baik pada efisiensi keuangan, keamanan dan keselamatan kerja, serta semangat kerja di laboratorium.¹¹

Dari penelitian yang dilakukan oleh Mutiara Adilah dkk, dapat diketahui bahwa masih ada SMA yang belum memiliki laboratorium biologi sendiri dan masih bergabung dengan laboratorium fisika dan kimia karena keterbatasan ruangan di sekolah tersebut. Selain itu juga ada SMA yang belum memiliki tenaga laboran sendiri, di beberapa SMA yang dijadikan sebagai tempat penelitian guru merangkap menjadi laboran. Akibatnya mereka harus menyiapkan alat dan bahan kebutuhan praktikum satu hari sebelum praktikum dimulai, hal ini dilakukan karena apabila menyiapkan alat dan

⁹ Ibid., 4-5.

¹⁰ Ibid., 5.

¹¹ Ibid.

bahan praktikum pada hari tersebut akan memakan waktu lebih banyak dan akan berdampak pada kegiatan praktikum itu sendiri yang memang harus membutuhkan waktu yang cukup banyak. Lalu masih ada juga SMA yang tidak melakukan inventaris alat dan bahan laboratorium, belum mengadministrasi alat dan bahan laboratorium, belum menyediakan alat pemadam kebakaran yang mudah dioperasikan dan peralatan P3K, belum ada tata tertib yang tertera di ruang laboratorium, belum membuat label pada alat dan bahan praktikum, belum mengelompokkan alat dan bahan praktikum, serta belum menyimpan alat dan bahan praktikum di lemari penyimpanan.¹²

Dari penelitian yang dilakukan oleh Eka Trisianawati dkk, dapat diketahui bahwa masih banyak laboratorium di sekolah yang dijadikan sebagai tempat penelitian yang belum dimanfaatkan secara optimal, hal ini disebabkan karena kurangnya minat, pengetahuan pengelolaan, dan penggunaan dalam pemanfaatan sumber daya manusia yang ada di laboratorium tersebut. Bahkan masih banyak sekolah yang menjadikan laboratorium sebagai ruang kelas. Oleh karena itu, tenaga laboratorium yang berada di setiap sekolah tentunya harus memenuhi standar dalam mengelola laboratorium, sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Standar Tenaga Laboratorium Sekolah. Kemudian dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa mayoritas sekolah yang dijadikan sebagai tempat penelitian belum optimal dalam melakukan pengelolaan laboratorium di sekolah. Dari penelitian tersebut juga dapat diketahui bahwa tenaga laboratorium, teknisi, dan laboran yang ada di sekolah yang dijadikan sebagai tempat

¹² Mutiara Adilah, Anandita Eka Setiadi, dan Adi Pasah Kahar, "Analisis Standarisasi Laboratorium Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Pontianak (*The Analysis of Standardization of Biology Laboratory at Senior High School in Pontianak*)," *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA* 21, no. 2 (2021): 199-204.

penelitian belum memiliki sertifikat pelatihan dari pemerintah.¹³

Dari penelitian yang dilakukan oleh Rufa Hera, dapat diketahui bahwa di laboratorium SMA tempat ia melakukan penelitian penataan alat-alat masih kurang efektif. Ditemukan adanya bahan-bahan kimia berbahaya yang diletakkan bersamaan dengan bahan yang dipakai sehari-hari dalam praktikum seperti alkohol. Penggunaan lemari masih kurang efektif, tidak ada pemisahan lemari yang disesuaikan dengan alat-alat dan bahan. Selain itu juga tidak ada pelabelan alat dan bahan. Lalu penyimpanan mikroskop tidak dilengkapi dengan pencahayaan atau penyinaran. Ruang gudang lembab dan tanpa adanya penyinaran, hal ini akan memungkinkan tumbuhnya jamur pada mikroskop sehingga alat ini tidak dapat dimanfaatkan lagi secara optimal. Selain itu dari lima bak air hanya dua yang masih dapat difungsikan, dua lainnya dalam kondisi tidak terurus dan terkesan kotor.¹⁴

Dari penelitian yang dilakukan oleh Afreni Hamidah dkk, dapat diketahui bahwa ada beberapa sekolah yang dijadikan sebagai tempat penelitian, laboratorium biologinya belum mempunyai laboran dan teknisi. Kepala laboratorium merangkap sebagai guru bidang studi biologi atau kimia karena tidak adanya teknisi dan laboran. Sehingga kegiatan mengontrol laboratorium tidak dilakukan setiap hari. Selain itu manajemen laboratorium biologi juga belum terlaksana dengan baik. Tidak semua kegiatan laboratorium yang telah dijadwalkan sesuai dengan program semester atau tahunan dapat terlaksana. Kemudian dalam pelaksanaannya guru

¹³ Eka Trisianawati, Ita, dan Kristiana Fitria, "Analisis Kelengkapan Alat dan Bahan Laboratorium IPA Sekolah di Kota Pontianak," *Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasinya (JPSA)* 3, no. 2 (2020): 67, <https://doi.org/https://journal.ikipgriptk.ac.id/index.php/JPSA/index>.

¹⁴ Rufa Hera, "Studi Kasus Pengelolaan Laboratorium SMA LAB School Universitas Syiah Kuala Banda Aceh," *Jurnal Bionatural* 4, no. 1 (2017): 43.

menyiapkan sendiri alat dan bahan yang akan digunakan pada saat praktikum.¹⁵

Dari penelitian yang dilakukan oleh Astita Hayati, dapat diketahui bahwa sekolah yang dijadikan sebagai tempat penelitian masih belum melakukan perawatan sarana dan prasarana laboratorium dengan baik, hal ini dikarenakan masih ditemukannya bak cuci, lemari asam, dan instalasi listrik yang mengalami kerusakan. Selain itu pendataan maupun pengevaluasian alat dan bahan praktikum belum dilakukan secara optimal, hal ini menyebabkan sarana yang tersedia belum mencapai maksimal.¹⁶

Beberapa permasalahan yang penulis temukan dari hasil riset terdahulu dan telah dituliskan di latar belakang merupakan salah satu hal yang melatarbelakangi pembuatan skripsi yang berjudul “Kajian Perawatan Alat-Alat Laboratorium Biologi di SMA”. Hal tersebut agar skripsi ini dapat dijadikan sebagai pedoman bagi laboran dan guru dalam melakukan perawatan alat-alat laboratorium yang ada di sekolah mereka.

Adapun perbedaan skripsi ini dengan skripsi lainnya yang masih berhubungan dengan laboratorium yaitu, skripsi ini fokus membahas mengenai perawatan alat-alat laboratorium biologi di SMA baik pengertian perawatan, jenis perawatan, tujuan perawatan laboratorium, sistem perawatan laboratorium, penyimpanan alat, penyimpanan bahan, dan yang utama tentunya perawatan alat seperti mikroskop, mikrotom, neraca empat lengan, termometer, alat bedah, preparat awetan, model dan torso, respirometer, serta

¹⁵ Afreni Hamidah, Novita Sari, dan Retni S.Budianingsih, “Manajemen Laboratorium Biologi Beberapa SMA Swasta di Kota Jambi,” *Jurnal Sainmatika* 7, no. 1 (2013): 6-7.

¹⁶ Astita Hayati, “Evaluasi Standar Sarana dan Prasarana Laboratorium IPA di Sekolah Model SMA Negeri 7 Bengkulu Selatan,” *Jurnal Manajer Pendidikan* 14, no. 2 (2020): 65.

peralatan kaca. Lalu yang terakhir membahas mengenai pemeliharaan dan perawatan tanaman dan hewan. Sedangkan skripsi yang lain lebih banyak membahas mengenai kondisi laboratorium, pengelolaan laboratorium, perlengkapan laboratorium, serta kekurangan dan kelebihan laboratorium.

B. Tujuan

Adapun tujuan dari dibuatnya skripsi yang berjudul “Kajian Perawatan Alat-Alat Laboratorium Biologi di SMA” yaitu:

1. Untuk mengetahui dan memahami apa yang dimaksud dengan perawatan.
2. Untuk mengetahui dan memahami jenis-jenis perawatan.
3. Untuk mengetahui dan memahami tujuan perawatan laboratorium.
4. Untuk mengetahui dan memahami sistem perawatan laboratorium.
5. Untuk mengetahui dan memahami mengenai penyimpanan alat di laboratorium.
6. Untuk mengetahui dan memahami mengenai penyimpanan bahan di laboratorium.
7. Untuk mengetahui dan memahami mengenai perawatan alat-alat laboratorium seperti mikroskop, mikrotom, neraca empat lengan, termometer, alat bedah, preparat awetan, model dan torso, respirometer, serta peralatan kaca.
8. Untuk mengetahui dan memahami mengenai pemeliharaan dan perawatan tanaman dan hewan di laboratorium.

C. Sasaran

Adapun sasaran dari dibuatnya skripsi yang berjudul “Kajian Perawatan Alat-Alat Laboratorium Biologi di SMA” yaitu pengelola laboratorium dan laboran biologi SMA, guru biologi, serta mahasiswa program studi pendidikan biologi

yang juga merupakan calon guru biologi. Hal ini agar mereka dapat lebih tahu dan paham bagaimana seharusnya melakukan perawatan terhadap alat-alat laboratorium yang baik dan benar.





BAB II

KONSEP PERAWATAN LABORATORIUM

Adanya laboratorium di sekolah yang dilengkapi dengan peralatan yang lengkap dan siap digunakan, dapat sangat membantu peserta didik dalam belajar untuk memahami konsep, memberi pengalaman nyata dan membentuk keterampilan, sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi yang diharapkan, dan itu berarti mutu lulusan pun akan meningkat. Menurut para ahli dan penyelenggara pendidikan, sarana dan prasarana khususnya laboratorium yang lengkap mampu menjadi faktor pendukung dalam peningkatan mutu pendidikan.¹⁷

Tetapi lama-kelamaan peralatan laboratorium tersebut akan rusak jika tidak dirawat. Hal tersebut terjadi karena adanya pengaruh beberapa faktor yang secara perlahan dan bertahap akan mengurangi fungsi bagian-bagian peralatan, dan akhirnya akan mengalami kerusakan. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan diantaranya yaitu apabila suatu peralatan digunakan oleh orang yang belum tahu, digunakan untuk belajar, digunakan oleh banyak orang, digunakan berganti-ganti orang, maka peluang kemungkinan kesalahan pemakaiannya akan sering terjadi dan peluang kemungkinan terjadinya kerusakan objek atau peralatan tersebut juga sangat besar. Selain itu faktor eksternal juga sangat berpengaruh terhadap kerusakan alat-alat laboratorium seperti suhu, tingkat kelembaban udara, debu dan kotoran. Apabila terjadi kerusakan pada objek atau peralatan laboratorium, maka jalannya proses pembelajaran praktikum berikutnya akan terhambat. Peserta didik berikutnya menjadi tidak mudah menguasai konsep, tidak mendapat pengalaman langsung, dan tidak memperoleh keterampilan, akibatnya

¹⁷ Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011, h. 7.

peserta didik tidak mempunyai kompetensi utuh dan mutu lulusan pun menjadi rendah.¹⁸

Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada alat atau memperpanjang usia pakainya perlu dilakukan upaya perawatan atau pemeliharaan secara rutin dan teratur. Hal tersebut memang benar dan sudah lama terbukti bahwa perawatan memang diperlukan selama diinginkan kondisi peralatan yang optimal guna mendukung lancarnya proses pekerjaan. Kerusakan baik disadari maupun tidak akan berakibat langsung kepada biaya yang besar dan harus dikeluarkan untuk mengganti komponen peralatan yang rusak.¹⁹

Masih banyak diantara kita yang tidak menyadari betapa pentingnya pengetahuan laboratorium ini. Seorang guru biologi diharapkan tidak hanya mampu mengajar biologi dengan baik, namun juga diharapkan mampu menggunakan dan memelihara alat dan bahan, mengatur alat dan bahan, menjaga keselamatan serta mengadakan perbaikan-perbaikan pada alat-alat yang diduga rusak dan tidak berfungsi sehingga dapat berfungsi kembali.²⁰

Diperlukan perawatan objek dan peralatan laboratorium yang tersistem, supaya semua objek dan peralatan di laboratorium selalu dalam keadaan siap untuk digunakan dalam pembelajaran. Sistem perawatan objek dan peralatan laboratorium tersebut harus jelas apa yang dirawat, bagaimana cara merawat, kapan pelaksanaan perawatan dilakukan, siapa yang melakukan perawatan, dan sebagainya.²¹

¹⁸ Ibid., 7-8.

¹⁹ Ibid., 8.

²⁰ Ibid.

²¹ Ibid., 9.

A. Pengertian Perawatan

Perawatan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi peralatan supaya tetap dalam kondisi yang baik, dengan demikian diharapkan mampu menghasilkan suatu *output* sesuai dengan standar yang ditetapkan.²²

British Standart Institute berpendapat bahwa, perawatan merupakan kombinasi dari beberapa tindakan yang ditujukan untuk mempertahankan kinerja fasilitas.²³ Sedangkan menurut Dhillon, perawatan merupakan suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaiki suatu kondisi yang dapat diterima. Perawatan merupakan segala daya upaya yang terus menerus untuk mengusahakan agar peralatan tersebut tetap dalam kondisi yang baik setiap harinya, meliputi perawatan rutin, perawatan berkala, perawatan darurat, dan perawatan preventif.²⁴

Heizer dan Render berpendapat bahwa, perawatan merupakan segala kegiatan yang dilakukan untuk menjaga sistem peralatan supaya pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Perawatan juga dapat diartikan sebagai suatu aktivitas untuk merawat atau menjaga fasilitas atau peralatan dan mengadakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.²⁵

Perawatan adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk merawat atau memelihara dan menjaga peralatan dalam kondisi yang terbaik agar dapat terus digunakan untuk melakukan pekerjaan sesuai dengan perencanaan. Perawatan

²² Hari Putranto, "Pengelolaan dan Pengembangan Sarana Praktikum Laboratorium Dasar Instalasi Listrik Pada Prodi PTE Universitas Negeri Malang," *Jurnal Tekno* 25, (2016): 35.

²³ Ibid.

²⁴ Ibid., 40.

²⁵ Noor Ahmadi dan Nur Yulianti Hidayah, "Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM di PT. CCAI," *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 16, no. 2 (2017): 167, <https://doi.org/10.25077/josi.v16.n2.p167-176.2017>.

juga dapat diartikan sebagai kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan (*retaining*) dan mengembalikan (*restoring*) peralatan kerja ke kondisi terbaik sehingga dapat melakukan pekerjaan dengan optimal.²⁶

Perawatan atau pemeliharaan merupakan suatu bentuk tindakan yang dilakukan secara sadar untuk menjaga supaya suatu alat selalu dalam keadaan siap digunakan, atau tindakan melakukan perbaikan sampai pada kondisi alat dapat berfungsi kembali. Perawatan merupakan kegiatan yang dilakukan guna meningkatkan, mempertahankan, dan mengembalikan peralatan dalam kondisi yang baik dan siap pakai. Dalam kaitannya dengan perawatan peralatan laboratorium, perawatan dimaksudkan sebagai usaha preventif atau pencegahan supaya peralatan tidak rusak atau tetap terjaga dalam kondisi baik, dan siap beroperasi. Selain itu perawatan juga dimaksudkan sebagai upaya untuk menyetel atau memperbaiki kembali peralatan laboratorium yang telah terlanjur rusak atau kurang layak sehingga siap dipakai untuk kegiatan praktikum peserta didik.²⁷

B. Jenis Perawatan

Perawatan pada umumnya dibagi menjadi dua jenis, yaitu perawatan terencana dan perawatan tidak terencana. Proses perawatan yang diatur dan diorganisasikan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi terhadap peralatan di waktu yang akan datang disebut sebagai perawatan terencana (*planned maintenance*). Terdapat unsur pengendalian dan unsur pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya di dalam perawatan terencana. Perawatan terencana merupakan sistem pengorganisasian perawatan atau program perawatan yang dikelola dengan cara yang efektif.

²⁶ Ag Eko Susetyo dan Eko Nurhardianto, "Penentuan Komponen Kritis Untuk Mengoptimalkan Keandalan Mesin Cetak," *Jurnal Science Tech* 5, no. 2 (2019): 14.

²⁷ Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011, h. 9.

Perawatan terencana adalah bagian dari sistem manajemen perawatan yang terdiri dari perawatan preventif (*preventive maintenance*), perawatan prediktif (*predictive maintenance*), dan perawatan korektif (*corrective maintenance*).²⁸

1. Perawatan Terencana

Perawatan terencana merupakan jenis perawatan yang diprogramkan, diorganisir, dijadwalkan, dianggarkan, dan dilaksanakan sesuai dengan rencana, serta dilakukan monitoring dan evaluasi. Perawatan terencana dibagi menjadi tiga, yaitu perawatan terencana yang bersifat pencegahan atau perawatan preventif, perawatan terencana yang bersifat prediktif, dan perawatan terencana yang bersifat korektif.²⁹

a. Perawatan Preventif

Perawatan preventif merupakan perawatan yang dilakukan pada selang waktu tertentu dan pelaksanaannya dilakukan secara rutin dengan beberapa kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun tujuannya untuk mencegah dan mengurangi kemungkinan suatu komponen tidak memenuhi kondisi normal. Pekerjaan yang dilakukan dalam perawatan preventif yaitu mengecek, melihat, menyetel, mengkalibrasi, melumasi (pengisian minyak atau air), atau pekerjaan lainnya yang bukan penggantian suku cadang berat. Perawatan preventif membantu supaya alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan apa yang menjadi ketentuan pabrik pembuatannya.³⁰

²⁸ Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011, h. 10.

²⁹ Ibid.

³⁰ Ibid., 10-11.

Perawatan preventif adalah perawatan yang bersifat pencegahan, yaitu sistem perawatan peralatan laboratorium yang dilakukan secara sadar melalui tahapan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan monitoring dengan tujuan untuk mencegah terjadinya gangguan atau kerusakan peralatan laboratorium.³¹

Perawatan preventif disebut juga dengan istilah servis, yakni melakukan semua pemeriksaan dan pengaturan yang sesuai dengan petunjuk, misalnya mengenai pelumasan untuk alat-alat dari logam. Contohnya yaitu engsel yang terdapat pada mikroskop untuk menurunkan atau menaikkan tubus mikroskop, pembersihan lensa-lensa yang terdapat pada mikroskop, dan pekerjaan lainnya termasuk pemeriksaan terhadap indikator kinerja setiap alat.³²

Seluruh pekerjaan yang masuk dalam lingkup perawatan preventif, dilakukan secara rutin dengan berdasarkan pada hasil kinerja alat yang didapatkan dari pekerjaan perawatan prediktif atau adanya anjuran dari pabrik alat tersebut. Jika perawatan preventif dikelola dengan baik, maka akan mampu memberikan informasi tentang kapan mesin atau alat akan turun mesin dan harus diganti sebagian besar komponennya.³³

Perawatan preventif merupakan perawatan yang dilakukan secara terjadwal, umumnya secara periodik, dimana sejumlah tugas perawatan seperti inspeksi, perbaikan, penggantian, pembersihan, pelumasan, dan penyesuaian dilaksanakan.³⁴

³¹ Ibid., 11.

³² Ibid.

³³ Ibid., 12.

³⁴ Ag Eko Susetyo dan Eko Nurhardianto, "Penentuan Komponen Kritis Untuk Mengoptimalkan Keandalan Mesin Cetak," *Jurnal Science Tech* 5, no. 2 (2019): 14.

Perawatan preventif merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan guna mencegah munculnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang mampu menyebabkan fasilitas mengalami kerusakan pada waktu digunakan.³⁵

b. Perawatan Prediktif

Perawatan prediktif merupakan perawatan yang dilakukan dengan cara memprediksikan kapan mesin tersebut harus segera dilaksanakan berdasarkan kebiasaan, ciri-ciri, maupun tanda-tanda mesin jika akan mengalami kerusakan sehingga kerusakan yang lebih fatal dapat dicegah.³⁶

Pada dasarnya perawatan prediktif merupakan perawatan tindakan pencegahan yang berdasarkan data-data atau kondisi suatu mesin. Dengan cara mendeteksi kerusakan pada mesin lebih awal, maka sebagian mesin yang mengalami kerusakan dapat dilakukan penjadwalan untuk dilakukan penggantian sehingga tidak sampai terjadi *breakdown machine* yang berakibat pada proses produksi terhenti untuk melakukan perbaikan.³⁷

Perawatan prediktif mampu mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terencana, meningkatkan umur mesin, dan membuat perawatan sebagai kegiatan yang terencana. Menurut David, perawatan prediktif merupakan proses yang

³⁵ Dini Mentari, "Analisis Pelaksanaan Kegiatan Pemeliharaan (*Maintenance*) Terhadap Kualitas Produk Pada CV Green Perkasa Pematangsiantar," *Jurnal MAKER* 3, no. 1 (2017): 42.

³⁶ Ibid.

³⁷ Daniel B. Paillin dan Yoyok Widiatmoko, "Rancangan Aplikasi Monitoring Online Untuk Meningkatkan Pemeliharaan Prediktif Pada PLTD," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* 01, (2021): 9, <https://doi.org/http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis>.

mebutuhkan teknologi dan keahlian orang (*skill* SDM) yang menggabungkan semua data dan *performance* yang ada, *maintenance histories*, data operasi dan desain untuk membuat keputusan kapan harus dilakukan perawatan pada peralatan.³⁸

c. Perawatan Korektif

Perawatan korektif adalah perawatan yang bersifat koreksi, yaitu sistem perawatan peralatan laboratorium yang secara sadar dilakukan melalui tahapan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan monitoring yang bertujuan untuk mengembalikan peralatan laboratorium pada kondisi standar, sehingga mampu berfungsi dengan normal.³⁹

Perawatan korektif merupakan perawatan yang dilakukan secara berulang atau perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang dapat diterima. Perawatan ini meliputi reparasi minor, terutama untuk rencana jangka pendek, yang mungkin timbul diantara pemeriksaan, dan juga overhaul terencana.⁴⁰

2. Perawatan Tidak Terencana

Perawatan tidak terencana merupakan jenis perawatan yang bersifat perbaikan terhadap kerusakan yang tidak diperkirakan sebelumnya. Pekerjaan perawatan ini tidak direncanakan dan tidak dijadwalkan. Pada umumnya tingkat kerusakan yang terjadi yaitu pada tingkat kerusakan berat. Perawatan ini disebut juga

³⁸ Ibid., 10.

³⁹ Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011, h. 12.

⁴⁰ Zaldy Sirwansyah Suzen dan Indra Feriadi, "Pembuatan Program Aplikasi Laporan Perawatan Korektif Laboratorium Pemesinan POLMAN BABEL," *Jurnal Manutech* 10, no. 1 (2018): 54.

perawatan darurat karena tidak direncanakan sebelumnya.⁴¹

Perawatan tidak terencana merupakan perawatan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya kegiatan proses produksi secara tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak dan dapat menghambat proses produksi. Adapun contoh dari perawatan tidak terencana yaitu *corrective* atau *breakdown maintenance* yakni perawatan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak mampu berfungsi dengan baik. Kegiatan *corrective maintenance* dapat dikatakan juga sebagai kegiatan perbaikan atau reparasi.⁴²

C. Tujuan Perawatan Laboratorium

Adapun tujuan dari dilakukannya perawatan pada peralatan laboratorium yaitu:

1. Agar peralatan laboratorium selalu dalam kondisi yang baik dan siap digunakan secara optimal. Hal tersebut untuk mendukung kegiatan kerja, sehingga diharapkan akan didapatkan hasil yang optimal juga.
2. Untuk memperpanjang umur penggunaan peralatan laboratorium. Ini merupakan salah satu hal yang penting dikarenakan jika dilihat dari segi biaya, untuk membeli suatu peralatan laboratorium akan jauh lebih mahal apabila dibandingkan dengan merawat bagian dari peralatan laboratorium yang telah ada. Meskipun disadari bahwa kadang kala untuk jenis barang tertentu, membeli bisa lebih murah apabila alat yang akan dirawat telah begitu rusak.

⁴¹ Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011, h. 12.

⁴² Dini Mentari, "Analisis Pelaksanaan Kegiatan Pemeliharaan (*Maintenance*) Terhadap Kualitas Produk Pada CV Green Perkasa Pematangsiantar," *Jurnal MAKER* 3, no. 1 (2017): 43.

3. Untuk menjamin keamanan, keselamatan, dan kenyamanan orang yang memakai peralatan laboratorium tersebut.
4. Untuk menjamin kesiapan operasional peralatan yang dibutuhkan terutama dalam keadaan darurat, seperti dengan adanya unit cadangan, pemadam kebakaran, dan penyelamat.
5. Untuk menjamin kelancaran kegiatan pembelajaran.
6. Untuk mengetahui secara dini gejala kerusakan atau bahkan kerusakan yang telah terjadi pada peralatan laboratorium.
7. Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan laboratorium secara mendadak.
8. Untuk mencegah terjadinya kerusakan yang fatal pada peralatan laboratorium.⁴³

D. Sistem Perawatan Laboratorium

Ada beberapa unsur yang perlu diperhatikan sebelum melakukan penyusunan jadwal dan rencana kebutuhan biaya perawatan dalam perawatan laboratorium yaitu:

1. Objek Perawatan Laboratorium

Adapun objek laboratorium yang memerlukan perawatan antara lain yaitu:

- a. Ruang laboratorium, termasuk kebersihan lantai, kelembaban, ventilasi, dan penerangan.
- b. Lemari, meja percobaan, meja kerja, rak, dan kursi yang termasuk ke dalam perabot atau meubeler laboratorium.
- c. Komputer dan filenya, serta buku-buku manual yang termasuk ke dalam peralatan administrasi dan dokumentasi laboratorium.

⁴³ Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011, h. 13.

- d. Sumber jaringan listrik, stop kontak, sekring, dan lampu.
- e. Peralatan praktikum dan perlengkapan percobaan.
- f. Instrumen dan alat-alat ukur.
- g. Spesimen dan bahan-bahan untuk praktikum.⁴⁴

2. Sumber Daya Sistem Perawatan Laboratorium

Sumber daya sistem perawatan laboratorium diantaranya yaitu:

- a. Tenaga Laboran atau Teknisi

Laboran merupakan tenaga kependidikan yang membantu guru dalam mempersiapkan, melaksanakan, dan mengelola kegiatan praktikum atau peragaan dalam suatu proses pembelajaran.⁴⁵

Laboran adalah orang yang bertugas membantu koordinator laboratorium dalam mengkoordinasikan dan mengembangkan fungsi laboratorium untuk kegiatan pembelajaran dan penelitian, mengerjakan tugas-tugas administrasi laboratorium, menyimpan semua alat dan bahan secara rapi sesuai dengan jenisnya, menyiapkan alat dan bahan, dan juga menyimpan kembali alat dan bahan yang sudah digunakan, merawat semua alat, bahan, dan fasilitas laboratorium, serta bertanggungjawab atas kebersihan alat, ruang laboratorium, dan perlengkapan lainnya.⁴⁶

Tenaga laboran atau teknisi merupakan orang yang bertanggungjawab dalam merawat laboratorium

⁴⁴ Ibid., 14.

⁴⁵ Ibid., 4.

⁴⁶ Elseria, "Efektivitas Pengelolaan Laboratorium IPA," *Jurnal Manajer Pendidikan* 10, no. 1 (2016): 110.

yang dikelolanya. Adapun salah satu tugas seorang laboran atau teknisi yaitu melaksanakan perawatan laboratorium, dimana pekerjaannya adalah menjaga, menyimpan, membersihkan, memelihara, memeriksa, menyetel kembali, bahkan bila perlu dan dibutuhkan mampu melakukan penggantian dan perbaikan komponen peralatan laboratorium yang rusak.⁴⁷

Pada peralatan khusus dengan tingkat kerusakan yang sudah parah, dimana perbaikannya pun memerlukan kemampuan profesional yang khusus, maka dapat memanfaatkan tenaga teknisi ahli dari luar. Misalnya untuk perbaikan peralatan ukur optik, peralatan ukur elektronik, yang konstruksinya sangat rumit.⁴⁸

Sedangkan pada pekerjaan perawatan yang ringan dan rutin dapat melibatkan peserta didik. Misalnya dalam menjaga kebersihan ruang dan tempat praktik, menjaga kebersihan peralatan, dan membantu dalam penyimpanan peralatan. Guna mencegah kemungkinan kerusakan akibat kesalahan pemakaian sekaligus sebagai upaya pembinaan tanggungjawab peserta didik, maka diberlakukanlah peraturan dan tata tertib penggunaan peralatan di laboratorium.⁴⁹

b. Biaya Perawatan

Dibutuhkan biaya dalam melakukan perawatan, bahkan kadang kala biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan sangat mahal. Biaya perawatan dibutuhkan untuk berbagai hal, diantaranya yaitu:

⁴⁷ Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011, h. 14-15.

⁴⁸ *Ibid.*, 15.

⁴⁹ *Ibid.*

1. Pembelian sabun, carbol, kain lap, perekat, cat, bahan pengawet, pencegah jamur, dan sebagainya termasuk ke dalam biaya pembelian bahan-bahan untuk perawatan.
2. Pembelian kran air, kabel, mur baut, lensa optik, mouse komputer, dan sebagainya termasuk ke dalam biaya pembelian suku cadang.
3. Pembelian sapu, sikat, sulak, kuas, solder, tang, obeng, gunting, dan sebagainya termasuk ke dalam biaya pembelian peralatan perawatan.
4. Apabila pekerjaan perawatan terpaksa harus mengundang pihak luar, misalnya ahli komputer, maka hal tersebut memerlukan biaya untuk upah tenaga perawatan.⁵⁰

Agar tersedia dana untuk perawatan laboratorium secara rutin, maka biaya perawatan tersebut perlu dihitung dan dimasukkan dalam usulan anggaran.⁵¹

c. Bahan Perawatan

Bahan perawatan merupakan seluruh jenis bahan yang dibutuhkan dalam melaksanakan perawatan peralatan laboratorium. Bahkan untuk pekerjaan perawatan ini harus tersedia dengan jumlah yang memadai, karena bahan ini merupakan salah satu sumber daya yang sangat mendesak atau penting untuk perawatan semua peralatan laboratorium. Bahan yang dibutuhkan untuk pekerjaan perawatan peralatan laboratorium diantaranya yaitu:

1. Sabun, carbol, kain lap, thinner, bahan pembersih alat-alat laboratorium, tempat sampah, kantong plastik, dan bahan pembersih lainnya yang

⁵⁰ Ibid., 15-16.

⁵¹ Ibid., 16.

termasuk ke dalam bahan untuk pekerjaan kebersihan.

2. Bahan pengawet, minyak pelumas, bahan pelapis, bahan pelindung, pembungkus, pupuk tanaman dan makanan hewan, pembasmi serangga, dan sebagainya termasuk ke dalam bahan untuk pemeliharaan.
3. Kran air, kabel, mur baut, mouse komputer, dan sebagainya termasuk ke dalam suku cadang.⁵²

d. Peralatan Perawatan

Sumber daya yang sangat dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan perawatan laboratorium adalah tersedianya alat-alat perawatan. Peralatan perawatan laboratorium sendiri antara lain meliputi peralatan untuk:

1. Lemari, rak, dan laci termasuk ke dalam peralatan untuk penyimpanan.
2. Alat pelumas dan alat pelapis termasuk ke dalam peralatan untuk pemeliharaan.
3. Instrumen pengukuran termasuk ke dalam peralatan pemeriksaan.
4. Peralatan penyetelan atau pengoperasian kembali.
5. Peralatan perbaikan.⁵³

Sebaiknya peralatan perawatan yang sifatnya umum, sederhana, dan secara rutin sering dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan perawatan peralatan sebaiknya dimiliki oleh setiap laboratorium.⁵⁴

e. Cara Perawatan

Adapun cara yang digunakan untuk melakukan pekerjaan perawatan peralatan laboratorium diantaranya yaitu:

⁵² Ibid., 16-17.

⁵³ Ibid., 17-18.

⁵⁴ Ibid., 18.

1. Memberi peringatan melalui gambar atau tulisan, peraturan, tata tertib bagi pengguna laboratorium, dan memberi bahan pengawet termasuk ke dalam cara melakukan pencegahan.
2. Menyimpan peralatan laboratorium supaya terhindar dari kerusakan termasuk ke dalam cara menyimpan.
3. Agar peralatan laboratorium selalu bersih dari kotoran yang dapat merusak, misalnya debu dan uap air yang dapat menyebabkan terjadinya korosi maka dapat dilakukan dengan cara membersihkan.
4. Melumasi peralatan mekanis, dan memberi makan hewan percobaan termasuk ke dalam cara memelihara.
5. Untuk mengetahui adanya gejala kerusakan maka dapat dilakukan dengan cara memeriksa atau mengecek kondisi peralatan laboratorium.
6. Kalibrasi alat agar fasilitas atau peralatan dalam kondisi normal atau standar termasuk ke dalam cara menyetel kembali.
7. Memperbaiki kerusakan ringan yang terjadi pada peralatan laboratorium pada batas tingkat kerusakan tertentu yang masih mungkin dapat diperbaiki sendiri, sehingga siap dipakai untuk praktikum peserta didik.
8. Mengganti komponen-komponen peralatan laboratorium yang sudah rusak.⁵⁵

f. Waktu Perawatan

Waktu untuk perawatan peralatan laboratorium dapat dilihat dari tersedianya kesempatan atau waktu bagi pihak yang dilibatkan dalam kegiatan perawatan dan pemanfaatan kesempatan tersebut secara efektif dan efisien untuk

⁵⁵ Ibid., 18-19.

melaksanakan kegiatan perawatan. Dari sisi objek yang dirawat, jadwal pelaksanaan pekerjaan perawatan laboratorium dapat ditetapkan berdasarkan pada:⁵⁶

1. Dari pengalaman lalu dalam suatu jenis pekerjaan perawatan alat yang sama. Didapatkan pengalaman mengenai selang waktu atau frekuensi untuk melaksanakan perawatan seminimal mungkin dan seekonomis mungkin tanpa menimbulkan risiko kerusakan pada alat tersebut. Bagi laboran atau teknisi yang telah berpengalaman dalam melakukan tugas perawatan peralatan laboratorium akan banyak memiliki informasi untuk membantu dalam menyusun jadwal perawatan.⁵⁷
2. Dari sifat operasi, beban pemakaian, atau pun penggunaan peralatan laboratorium. Untuk objek atau alat yang sering digunakan pada kegiatan praktikum dan dipakai oleh banyak orang, maka objek atau alat tersebut akan cepat kotor atau rusak. Untuk menjaga agar tetap bersih dan menghindari kerusakan, sebaiknya jadwal perawatannya harus dibuat tinggi frekuensinya yang berarti objek atau alat tersebut harus sering dilakukan perawatan.⁵⁸
3. Atas rekomendasi dari pabrik pembuat peralatan yang dimiliki laboratorium. Peralatan laboratorium yang baru dibeli dari pabrik biasanya dilengkapi dengan buku manual yang berisi petunjuk operasi dan cara serta jadwal perawatan alat tersebut. Informasi tersebut dapat

⁵⁶ Ibid., 19.

⁵⁷ Ibid., 19-20.

⁵⁸ Ibid., 20.

digunakan sebagai rujukan dalam menyusun jadwal perawatan.⁵⁹



⁵⁹ Ibid.



DAFTAR PUSTAKA

- Afreni Hamidah, Novita Sari, Retni S. Budianingsih, "Manajemen Laboratorium Biologi Beberapa SMA Swasta di Kota Jambi," *Jurnal Sainmatika* 7, no. 1 (2013), <https://www.neliti.com/id/publications/221192/manajemen-laboratorium-biologi-beberapa-sma-swasta-di-kota-jambi>.
- Ag Eko Susetyo dan Eko Nurhardianto, "Penentuan Komponen Kritis Untuk Mengoptimalkan Keandalan Mesin Cetak," *Jurnal Science Tech* 5, no. 2 (2019), <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/sciencetech/article/view/5802/2636>.
- Astita Hayati, "Evaluasi Standar Sarana dan Prasarana Laboratorium IPA di Sekolah Model SMA Negeri 7 Bengkulu Selatan," *Jurnal Manajer Pendidikan* 14, no. 2 (2020), <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/manajerpendidikan/article/view/12827>.
- Daniel B. Paillin dan Yoyok Widiatmoko, "Rancangan Aplikasi Monitoring Online Untuk Meningkatkan Pemeliharaan Prediktif pada PLTD," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* 01, (2021), <https://doi.org/http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis>.
- Dini Mentari, "Analisis Pelaksanaan Kegiatan Pemeliharaan (*Maintenance*) Terhadap Kualitas Produk pada CV *Green Perkasa Pematangsiantar*," *Jurnal MAKER* 3, no. 1 (2017), <https://maker.ac.id/index.php/maker/article/download/55/55>.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan

Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Biologi*, 2011.

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas dan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Kimia Sekolah Menengah Atas*, 2011.

Eka Trisianawati, Ita, dan Kristiana Fitria, "Analisis Kelengkapan Alat dan Bahan Laboratorium IPA Sekolah di Kota Pontianak," *Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasinya (JPISA)* 3, no. 2 (2020), <https://doi.org/https://journal.ikipgriptk.ac.id/index.php/JPSA/index>.

Elseria, "Efektivitas Pengelolaan Laboratorium IPA," *Jurnal Manajer Pendidikan* 10, no. 1 (2016), <https://www.neliti.com/id/publications/270802/efektifitas-pengelolaan-laboratorium-ipa>.

Hari Putranto, "Pengelolaan dan Pengembangan Sarana Praktikum Laboratorium Dasar Instalasi Listrik pada Prodi PTE Universitas Negeri Malang," *Jurnal Tekno* 25, (2016), <http://journal.um.ac.id/index.php/tekno/article/view/5795>.

Indriastuti, Lina Herlina, Priyantini Widiyaningrum, "Kesiapan Laboratorium Biologi dalam menunjang Kegiatan Praktikum SMA Negeri di Kabupaten Brebes," *Unnes Journal of Biology Education* 2, no. 2 (2013), <https://doi.org/http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujeb>.

Mutiara Adilah, Anandita Eka Setiadi, dan Adi Pasah Kahar, "Analisis Standarisasi Laboratorium Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Pontianak (*The Analysis of Standardization of Biology Laboratory at Senior High School in Pontianak*)," *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA* 21, no. 2 (2021), <http://dx.doi.org/10.22373/jid.v21i2.5995>.

- Natalia Kristiani Lase, "Analisis Pengetahuan Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi IKIP Gunungsitoli Tentang Peralatan Laboratorium dan Fungsinya," *Jurnal Pendidikan MINDA* 2, no. 2 (2021), <https://doi.org/10.51742/mindafkip.v2i2.336>.
- Noor Ahmadi dan Nur Yulianti Hidayah, "Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. CCAI," *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 16, no. 2 (2017), <https://doi.org/10.25077/josi.v16.n2.p167-176.2017>.
- Purwanti Widhy H, *Tools & Techniques Basic Laboratory*, (Pustekom Depdiknas, 2008), <http://staffnew.uny.ac.id/staff/198307302008122004>.
- Raharjo, "Pengelolaan Alat dan Bahan Laboratorium Kimia," *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* 20, no. 2 (2017), <https://doi.org/http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa>.
- Rufa Hera, "Studi Kasus Pengelolaan Laboratorium SMA LAB School Universitas Syiah Kuala Banda Aceh," *Jurnal Bionatural* 4, no. 1 (2017), <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/bio/article/download/187/175>.
- Sulistiyani Puteri Ramadhani, *Pengelolaan Laboratorium (Panduan Para Pengajar dan Inovator Pendidikan)*, (Depok: Yiesa Rich Foundation, 2020), <http://info.trilogi.ac.id/repository/assets/uploads/PGSD/cc198-pengelolaan-laboratorium.pdf>.
- Zaldy Sirwansyah Suzen dan Indra Feriadi, "Pembuatan Program Aplikasi Laporan Perawatan Korektif Laboratorium Pemesinan POLMAN BABEL," *Jurnal Manutech* 10, no. 1 (2018), <https://doi.org/10.33504/manutech.v10i01.59>.