

SISTEM PENGELOLAAN LABORATORIUM SEKOLAH ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Nyoto Suseno¹, Partono², *Riswanto³

Universitas Muhammadiyah Metro Lampung

E-mail: riswanto@ummetro.ac.id, Telp. 085838335446

ABSTRAK

Laboratorium memiliki peranan yang sangat penting dalam membantu keberhasilan kegiatan pembelajaran di sekolah. Untuk itu, pemerintah melalui PP RI No.19 Tahun 2005 telah menetapkan 8 standar laboratorium. Namun demikian, hingga saat ini banyak laboratorium sekolah yang belum berfungsi dengan baik, hal ini dapat terjadi karena sistem pengelolaan laboratorium sekolah yang kompleks membutuhkan waktu dan curah tenaga yang ekstra. Perkembangan zaman saat ini memasuki era revolusi Industri 4.0 yaitu era dimana segala aktivitas manusia menggunakan internet, data dan berbagai layanan melalui internet, media sosial, dan komunitas masyarakat dalam dunia internet. Era ini menyediakan sarana komunikasi dan penyimpanan yang sangat praktis menggunakan *sistem cyber*. Sistem *cyber* ini memberikan peluang untuk dapat mengembangkan sistem pengelolaan laboratorium dengan memanfaatkan internet sehingga pengelolaan laboratorium menjadi lebih mudah. Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan sistem pengelolaan laboratorium sekolah yang usabel dan praktis pada era revolusi industri 4.0. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, yang meliputi tahap analisis kebutuhan, pembuatan desain, pengembangan produk, penerapan produk dan evaluasi produk. Analisis data menggunakan pendekatan kuantitatif melalui pemberian kuesioner kepada para ahli. Hasil penelitian yang diperoleh berupa produk sistem 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.. Hasil penilaian produk rata-rata mencapai angka 87,3 dengan kriteria sangat layak yang terdiri dari aspek desain mencapai angka 86, aspek isi mencapai 90, dan Usabilitas mencapai angka 86.

Kata kunci: *system cyber*, Laboratorium Sekolah, revolusi industri 4.0

PENDAHULUAN

Laboratorium dimaknai sebagai ruang atau tempat untuk melakukan percobaan atau penelitian. Pendapat lain laboratorium dimaknai sebagai bangunan atau ruang yang dilengkapi dengan peralatan untuk melakukan percobaan. Laboratorium dapat juga diartikan lebih luas sebagai tempat untuk melakukan percobaan atau

penelitian, sehingga laboratorium juga bisa berupa lahan atau wilayah untuk penelitian. Atau bisa juga laboratorium diartikan sebagai ruang kerja seorang ilmuwan dan tempat menjalankan penelitian. Pada tulisan ini laboratorium didefinisikan sebagai ruang atau tempat yang dilengkapi dengan peralatan untuk melakukan percobaan atau penelitian

Pemerintah Republik Indonesia telah menetapkan delapan standar pendidikan melalui PP RI No. 19 Tahun 2005 yang meliputi standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan standar, standar pendidik dan kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan dan standar penilaian. Berdasarkan Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007, Laboratorium adalah salah satu standar sarana dan prasarana yang harus dipenuhi oleh setiap satuan pendidikan formal. Oleh karena itu melalui berbagai program pemerintah telah berupaya memenuhi kebutuhan laboratorium IPA-fisika mulai dari pengadaan gedung laboratorium, prasarana laboratorium, peralatan dan bahan laboratorium serta penyiapan sumberdaya manusia melalui pelatihan-pelatihan terhadap para guru tentang pengelolaan laboratorium.

Sesuai tuntutan dalam penerapan kurikulum 2013, dimana dalam pembelajaran IPA menekankan pendekatan ilmiah dan metode penemuan (inkuiri), maka pada setiap proses pembelajaran IPA memerlukan kegiatan berbasis laboratorium. Hal ini sesuai hasil penelitian Suseno, Partono & Harjati (2011) bahwa penggunaan alat peraga yang dipadukan dengan analogi dapat membantu proses penemuan pada konsep abstrak IPA. Selain itu Yolinda, Tapilouw & Wulan (2011) juga menemukan bahwa pembelajaran berbasis praktikum pada konsep metabolisme dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian riswanto dan Novi (2017) mengungkapkan bahwa penggunaan laboratorium dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan membangun karakter tanggung jawab siswa. Banyak hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kegiatan praktikum dan laboratorium sangat penting dalam

membantu proses berpikir siswa. Penelitian Jones, dkk (2016) menemukan bahwa: laboratorium dapat memperkuat pemahaman siswa melalui fakta. Gandhi, dkk (2016) mengemukakan bahwa kegiatan laboratorium dapat meningkatkan dua aspek secara berulang, yaitu perkembangan eksperimennya dan perkembangan pada diri siswa. Berkaitan dengan peran kegiatan eksperimen, Dittrich, dkk. (2016) menemukan bahwa eksperimen laboratorium pada peristiwa entropy dapat meningkatkan pemahaman intuisi, berupa pengetahuan dan pengalaman. Yolinda, dkk. (2011) menemukan bahwa pembelajaran menggunakan praktikum pada konsep metabolisme dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Suseno (2012) menemukan bahwa metode eksperimen dapat mengembangkan hasil belajar aspek sikap, aspek psikomotor maupun aspek kognitif. Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka peran laboratorium sekolah sangat penting dalam mendukung proses pembelajaran. Sehingga perlu diupayakan manajemen dan administrasi laboratorium sekolah yang baik agar laboratorium sekolah dapat digunakan lebih mudah dalam mendukung proses pembelajaran.

Beberapa permasalahan mendasar dari pengelolaan laboratorium sekolah adalah: 1) standar tenaga laboratorium belum dipenuhi sesuai Permendiknas Nomor 26 Tahun 2008, dimana pengelola laboratorium sekolah belum ada tenaga teknis, yang ada baru kepala laboratorium dari jalur guru dan tenaga laboran yang bukan dari pendidikan khusus laboran, 2) tenaga laboratorium yang ada belum menguasai prinsip dan konsep pengelolaan laboratorium, 3) Alat dan bahan laboratorium belum tersusun baik dan data

inventaris yang dimiliki tidak terdokumentasi dengan baik.

Era perkembangan revolusi industri 4.0 saat ini menyediakan sistem komunikasi dan penyimpanan yang sangat praktis menggunakan *sistem cyber*. Berbagai jenis data dapat disimpan dan diakses secara *online*, sehingga memudahkan semua stakeholder untuk mencari dan mengetahui semua data yang dibutuhkan. Dengan sistem *online*, komunikasi antar personil juga menjadi lebih mudah dan lancar. Nadji (2016) mengemukakan bahwa kenyataan sempitnya waktu dan biaya dalam pengembangan keprofesionalan guru fisika untuk saling bertemu, maka twitter dan blogs dapat dipertimbangan sebagai alternatif minimal yang baik untuk menghemat biaya dan waktu yang sempit.

Suseno & Riswanto (2017) menemukan bahwa setelah administrasi laboratorium dibenahi, maka pelaksanaan praktikum sesuai jadwal pelajaran tidak mengganggu mata pelajaran lain. Namun demikian dalam pelaksanaannya dijumpai kendala teknis diantaranya terjadi ketidak-sinkronan antara rencana praktikum guru dengan persediaan alat dan bahan di laboratorium, seperti spesifikasi alat dan bahan yang diperlukan tidak sesuai dengan yang dipesanan. Hal tersebut terjadi karena guru sulit dalam mengakses informasi tentang keberadaan alat dan bahan praktikum serta spesifikasinya yang tersedia di Laboratorium. Untuk mengatasi hal tersebut, maka para guru harus melakukan koordinasi dengan laboran sebelum membuat rencana praktikum atau sebelum melaksanakan pembelajaran. Dengan demikian, maka diperlukan tambahan curah waktu dari para guru untuk merencanakan praktikum.

Padahal jumlah jam wajib tatap muka guru saat ini sebanyak 24 jam pelajaran.

Guna mengatasi hal tersebut, maka perlu dikembangkan sistem pengelolaan laboratorium sekolah dengan memanfaatkan teknologi sesuai revolusi industri 4.0. minimal dikembangkan sistem inventaris *online*, sehingga mempermudah komunikasi antar pengelola laboratorium sekolah, baik guru maupun laboran. Karena itu perlu dilakukan pengembangan sistem pengelolaan laboratorium sekolah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi sesuai era revolusi industri 4.0.

METODE

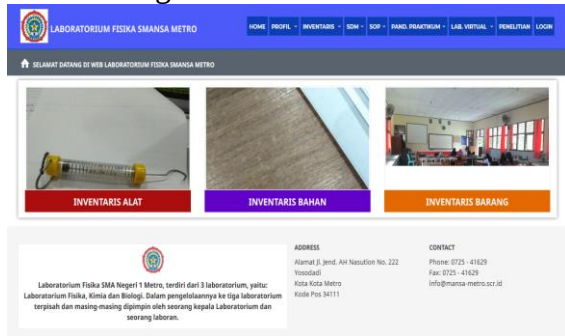
Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Tahapan dalam pengembangan produk meliputi Analisis kebutuhan, Pembuatan Desain produk, pengembangan produk, Implementasi produk dan Evaluasi. Aspek-aspek pengembangan yang ditinjau meliputi usability, desain dan isi. Teknik analisis data menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan instrumen berupa kuesioner ahli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan produk berupa website pengelolaan laboratorium. Desain website yang dikembangkan meliputi tampilan menu website, tampilan menu login, tampilan manajemen profil, tampilan manajemen SOP Laboratorium, Tampilan manajemen panduan praktikum, manajemen inventaris, manajemen lab virtual, manajemen jadwal, dan manajemen penelitian. Berikut ini disajikan barcode link akses produk penelitian:

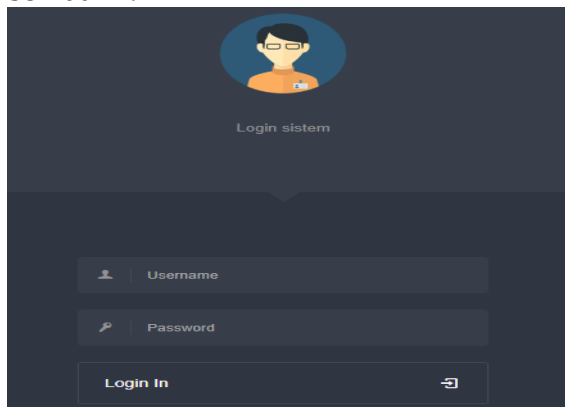


Berikut ini disajikan hasil pengembangan produk pengelolaan laboratorium online yang meliputi tampilan menu awal laboratoium, tampilan menu awal meliputi menu inventaris alat, inventaris bahan, dan inventaris barang, adalah sebagai berikut.



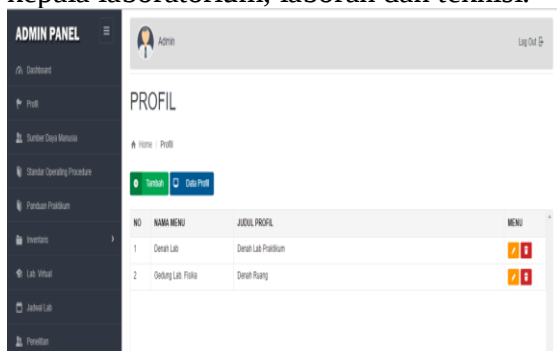
Gambar 1. Tampilan menu utama

Sementara itu, Tampilan login untuk memasukan data alat bahan dan barang seperti ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini.



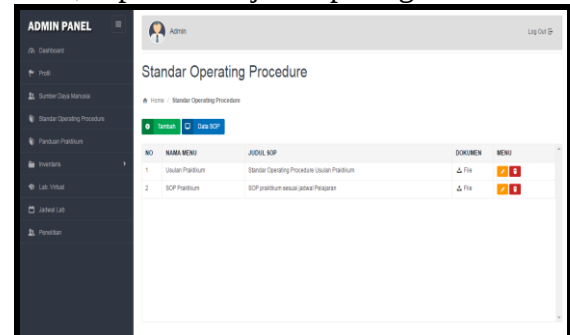
Gambar 2. Tampilan menu Login

Menu profil menunjukkan data indentitas pengelola laboratorium yang meliputi kepala laboratorium, laboran dan teknisi.



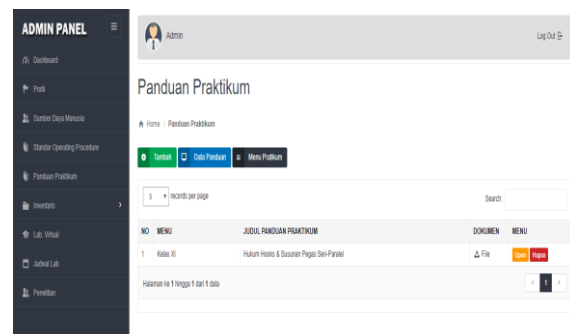
Gambar 3. Manajemen Profil

Menu SOP menunjukkan tampilan berbagai jenis SOP yang diperlukan dalam mendukung manajemen laboratorium yang ideal, seperti ditunjukkan pada gambar 4.



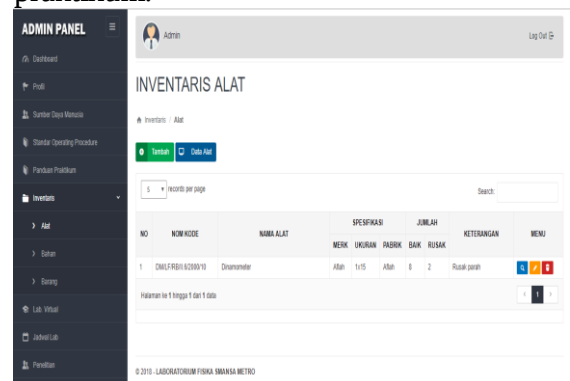
Gambar 4. Manajemen SOP Lab

Menu panduan praktikum diperlukan untuk menyimpan dan menampilkan berbagai panduan praktikum, sehingga baik para siswa dapat mengaksesnya dengan mudah tanpa harus memfoto copynya.



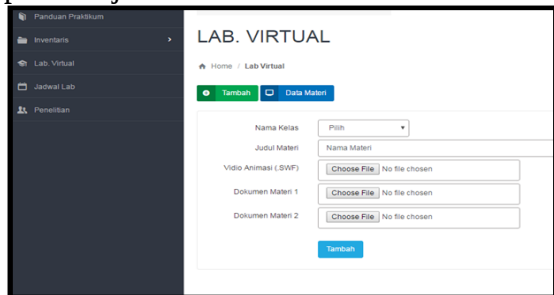
Gambar 5. Manajemen Panduan Pratikum

Menu inventaris alat, bahan, dan barang diperlukan untuk membantu guru dalam menyusun kegiatan praktikum dengan melihat ketersediaan alat dan bahan praktikum.



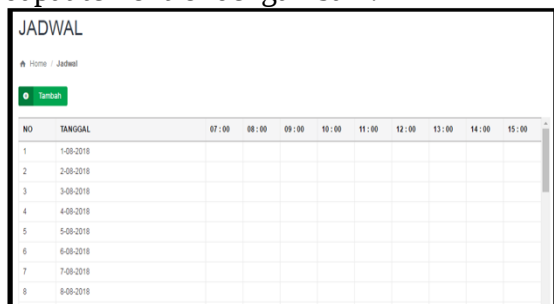
Gambar 6. Manajemen Inventaris

Konsep fisika yang bersifat abstrak akan lebih mudah dipahami siswa melalui penyajian media animasi. Keberadaan laboratorium virtual diperuntukan sebagai wadah untuk menyimpan berbagai bentuk media animasi untuk membantu proses pembelajaran di sekolah.



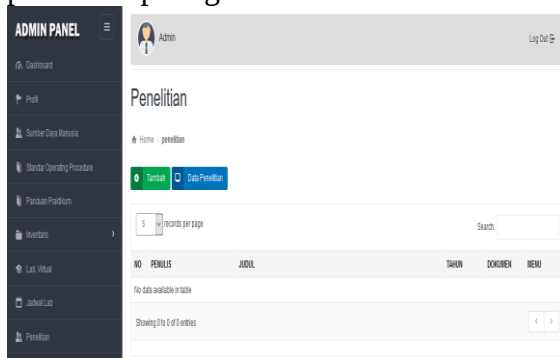
Gambar 7. Manajemen lab virtual

Fitur manajemen jadwal seperti ditunjukkan pada gambar 8 diperlukan agar penyelenggaraan kegiatan di laboratorium antara satu kelas dengan kelas lainnya dapat terkontrol dengan baik.



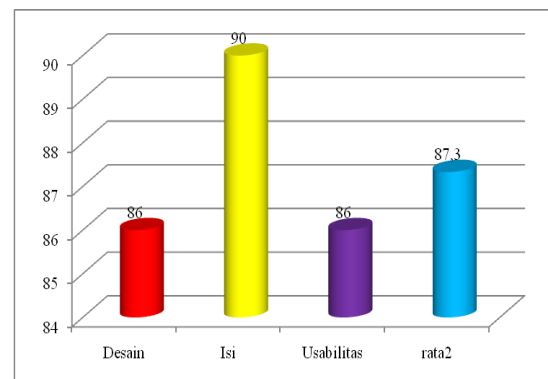
Gambar 8. Manajemen Jadwal

Menu yang terakhir adalah menu manajemen penelitian, keberadaan menu ini diperuntukan sebagai wadah hasil proyek kerja para siswa dan juga hasil penelitian para guru.



Gambar 9. Manajemen Penelitian.

Hasil uji kelayakan yang diberikan kepada para ahli menunjukkan bahwa aspek desain website mencapai angka 86, aspek isi mencapai angka 90, dan aspek usability mencapai angka 86, dengan rata-rata kelayakan mencapai angka 87,3. Hasil nilai tersebut menggambarkan bahwa website yang dikembangkan berada pada kriteria sangat layak.



Gambar 10. Data hasil penelitian

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data hasil yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa sistem pengelolaan laboratorium era revolusi 4.0 yang dikembangkan 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. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelayakan produk mencapai angka 87,3 dengan kriteria sangat layak.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] 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.

- [2] 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.
- [3] Jones, J. A., D'Addario, A. J., Rojec, B. L., Milione, G., & Galvez, E. J. (2016). The Poincaré-sphere approach to polarization: Formalism and new labs with Poincaré beams. *American Journal of Physics*, 84(11), 822-835.
- [4] Nadji, T. (2016). Twitter and Physics Professional Development. *The Physics Teacher*, 54(8), 486-487.
- [5] Republik Indonesia, 2007. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana prasarana Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMA/MTs) dan Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah (SMA/MA).
- [6] Republik Indonesia, 2005. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan.
- [7] Riswanto, R., & Dewi, N. A. K. (2017). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Laboratorium Untuk Mewujudkan pembelajaran Berkarakter. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 4(2), 60-65.
- [8] Suseno, N. Partono & Purwiro Harjati. 2011. Memadukan Alat Peraga dan Analogi Sebagai Upaya Menerapkan Inkuiri dalam Pembelajaran Konsep Abstrak Fisika. *Jurnal Nuansa Pendidikan*, 15(1), 1-8.
- [9] Suseno, N. (2012, November). Peran praktikum dalam mengembangkan kemampuan dan karakter mahasiswa calon guru fisika pada mata kuliah keahlian program studi (Studi kasus pada perkuliahan elektronika dan listrik magnet). In *Membangun karakter guru dan dosen untuk mewujudkan pendidikan berkarakter. Paper presented at Seminar Nasional Pendidikan ke-1, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro*(pp. 132-139).
- [10] Suseno, N. dkk. 2014. *Buku Panduan Kepala Laboratorium Sekolah/Madrasah. Lembaga Penelitian UM Metro Press. Kota Metro.*
- [11] Suseno, N., & Riswanto, R. (2017). SISTEM PENGELOLAAN LABORATORIUM FISIKA UNTUK MEWUJUDKAN PELAKSANAAN PRAKTIKUM YANG EFISIEN. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 76-86.
- [12] 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.