

STUDI PEMANFAATAN PERALATAN LABORATORIUM FISIKA DALAM MENDUKUNG PELAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X DAN XI DI SMA NEGERI KABUPATEN BANYUWANGI WILAYAH SELATAN-BARAT

Ninuk Eka Awitaningsih, Sutarto, Bambang Supriadi

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
email: Ninukeka@gmail.com

Abstract: The focus of this study is about the study of using equipments of physics laboratory in supporting teaching and learning activity on the tenth and eleventh grade at senior high school banyuwangi south-west area. This study focused on three questions outlined in the (1) How do the needs of laboratory equipment based on the needs of the syllabus of class X and XI Physics at senior high school banyuwangi south-west area? (2) How does the potential for physics laboratory equipment in Supporting Learning Implementation Physics class X and XI at senior high school banyuwangi south-west area? and (3) How does the use of laboratory equipment in Supporting Learning Implementation Physics class X and XI at senior high school banyuwangi south-west area. This study is a descriptive study. The method used is observation, interview and documentation. Data that were examined include laboratory equipment based on the needs of the syllabus of Physics, potential physics laboratory equipment and physics lab equipment utilization Supporting Supporting Learning Implementation Physics class X and XI at senior high school banyuwangi south-west area. Data were analyzed by qualitative descriptive.

Keywords: laboratory equipment, laboratory utilization, learning physics.

PENDAHULUAN

Fisika termasuk kumpulan ilmu pengetahuan hasil (produk) dari proses pengkajian gejala alam. Fisika dalam pembelajaran tidak cukup hanya memperhatikan dua aspek proses dan produk atau materi yang dikuasai siswa, tetapi lebih dari itu, dalam aspek proses diharapkan dapat memunculkan keterlibatan sikap ilmiah (*scientific attitude*) pada siswa. Van Den Berg dan Liem (dalam Indrawati, 2007), mempelajari fisika tidak cukup hanya dengan buku-buku sebagai acuan untuk memperoleh teori melainkan juga perlu didukung dengan perlengkapan untuk demonstrasi, eksperimen, atau praktek.

Keberhasilan pembelajaran di sekolah tidak saja tergantung dari baiknya rumusan kurikulum atau silabus, tetapi juga perlu didukung oleh tersediannya sarana dan prasarana yang memadai khususnya peralatan laboratorium fisika. Ketersediaan peralatan laboratorium fisika saja juga tidak cukup, karena dapat dikatakan sia-sia jika ketersediaan peralatan laboratorium tersebut tidak dimanfaatkan. Sehingga dapat dikatakan

bahwa ketersediaan alat yang ada akan dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika jika dimanfaatkan secara optimal.

Fisika adalah ilmu yang lahir dan berkembang berdasarkan observasi dan eksperimen yang dilakukan dalam laboratorium. Sehingga dapat dikatakan bahwa keberadaan laboratorium fisika dengan mata pelajaran Fisika merupakan bagian yang tak terpisahkan, maka peralatan yang ada di laboratorium juga akan mempengaruhi tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran di sekolah. Berkaitan dengan pentingnya peralatan laboratorium fisika di dalamnya dalam menunjang pembelajaran Fisika, maka pemanfaatan peralatan laboratorium Fisika di SMA perlu dijadikan fokus untuk dikaji.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan laboratorium Fisika. Adapun pertanyaan kajian sebagai pengendali tahap pelaksanaannya berturut-turut adalah (1) Bagaimanakah kebutuhan peralatan laboratorium berdasarkan kebutuhan silabus Fisika kelas X dan XI di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah selatan-

barat? (2) Bagaimanakah potensi peralatan laboratorium fisika dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika kelas X dan XI di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah selatan-barat? (3) Bagaimanakah pemanfaatan peralatan laboratorium Fisika dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika kelas X dan XI di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah selatan-barat?

Studi tentang pemanfaatan peralatan laboratorium Fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran Fisika Fisika kelas X dan XI di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah selatan-barat bertujuan untuk (1) Mengkaji kebutuhan peralatan laboratorium berdasarkan kebutuhan silabus Fisika Fisika kelas X dan XI di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah selatan-barat. (2) Mengkaji potensi peralatan laboratorium fisika dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Fisika kelas X dan XI di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah selatan-barat, dan (3) Mengkaji pemanfaatan peralatan laboratorium fisika dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Fisika kelas X dan XI di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah selatan-barat. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah (1) Dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian yang bersifat evaluasi pendidikan atau deskriptif. (2) Bagi sekolah, diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dan refleksi sekolah tentang pemanfaatan peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika, dan (3) Bagi lembaga-lembaga yang terkait dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan bantuan sarana dan prasarana khususnya peralatan laboratorium fisika.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Menurut Arikunto (dalam Rasid, 2006), penelitian deskriptif adalah prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan atau melukiskan keadaan suatu objek penelitian (seseorang, lembaga, masyarakat dan lain-lain) pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak sebagaimana adanya. Pada penelitian ini tempat penelitian yang ditetapkan adalah

SMA Negeri 1 Pesanggaran, SMA Negeri 1 Purwoharjo dan SMA Negeri 1 Gambiran. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Dalam teknik ini data yang ingin diperoleh yaitu tentang kondisi peralatan laboratorium fisika apakah masih dapat digunakan atau tidak dan pemanfaatan peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas X dan XI di SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran. Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini adalah wawancara kepada guru fisika, perwakilan siswa kelas XI IPA dan kelas X, dan petugas laboratorium untuk mendapatkan informasi tentang kondisi laboratorium dan intensitas penggunaan laboratorium (pemanfaatan dari peralatan laboratorium fisika). Teknik dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data berupa daftar inventaris peralatan laboratorium fisika dan Silabus fisika.

Data yang terkumpul dalam penelitian ini kemudian dianalisis dengan menggunakan tehnik deskriptif kualitatif dengan prosentase yang digunakan untuk mencari potensi dan pemanfaatan peralatan laboratorium yang ada di SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran. Untuk mencari prosentase potensi peralatan laboratorium yang ada di SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran digunakan rumus sebagai berikut:

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

Sedangkan untuk mencari besarnya presentase pemanfaatan peralatan laboratorium fisika SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran digunakan rumus sebagai berikut :

$$P_e = \frac{f_e}{N} \times 100\%$$

dengan P adalah prosentase potensi peralatan laboratorium, P_e adalah presentase pemanfaatan peralatan laboratorium, f adalah jumlah peralatan laboratorium yang terdapat

di SMA, f_c adalah jumlah peralatan laboratorium yang digunakan oleh guru fisika di SMA Negeri, dan N adalah jumlah peralatan laboratorium berdasarkan kebutuhan silabus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dan kajian pemanfaatan peralatan laboratorium Fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran Fisika di Kabupaten Banyuwangi Wilayah Selatan-Barat menampilkan tiga hasil kajian.

Kebutuhan Peralatan Laboratorium Berdasarkan Kebutuhan Silabus Fisika

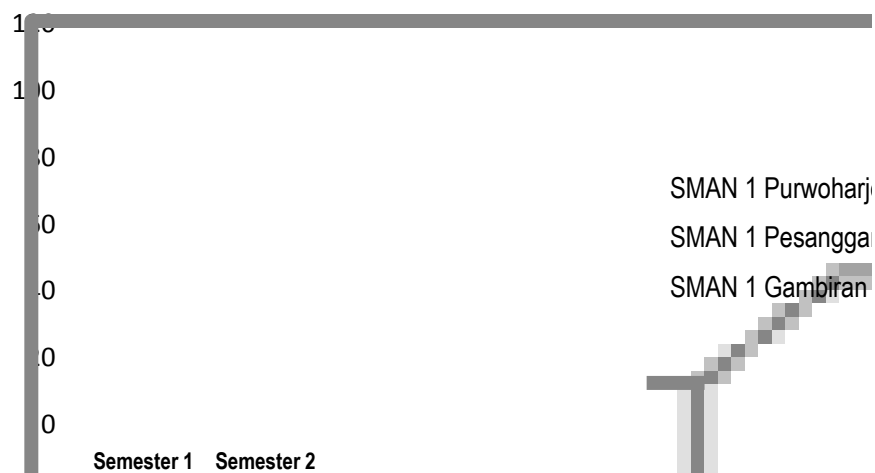
Kebutuhan peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika berbeda antara SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran. Hal ini dikarenakan antara sekolah yang satu dengan sekolah yang lain menggunakan silabus yang berbeda-beda dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika di sekolahnya masing-masing. Pada SMA Negeri 1 Purwoharjo jumlah siswa dalam satu kelas rata-rata berjumlah 40 siswa. Untuk kegiatan laboratorium unit peralatan yang diperlukan adalah paling sedikit seperempat dari jumlah siswa dalam satu kelas. Hal itu berarti jika di SMA Negeri 1 Purwoharjo jumlah rata-rata siswanya dalam satu kelas adalah 40 siswa, maka unit peralatan laboratorium fisika yang diperlukan

paling sedikit adalah seperempat dari 40 siswa yaitu 10 unit peralatan laboratorium fisika.

Demikian juga pada SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran jumlah unit alat yang dibutuhkan adalah seperempat dari jumlah siswa dalam satu kelas. Pada SMA Negeri 1 Pesanggaran jumlah rata-rata siswanya dalam satu kelas adalah 40 siswa, sehingga peralatan laboratorium yang diperlukan paling sedikit adalah 10 unit peralatan laboratorium fisika. Pada SMA Negeri 1 Gambiran juga sama yaitu membutuhkan paling sedikit 10 unit peralatan laboratorium dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika.

Potensi Peralatan Laboratorium Fisika Dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika

Potensi peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pembelajaran fisika merupakan hasil perbandingan antara jumlah peralatan laboratorium yang ada di SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran atau yang ada di SMA Negeri 1 Gambiran dengan kebutuhan jenis dan jumlah peralatan laboratorium fisika berdasarkan kebutuhan silabus pada SMA Negeri itu sendiri. Potensi peralatan laboratorium pada tiap-tiap sekolah berbeda-beda. Potensi peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pembelajaran fisika kelas X dapat dilihat pada diagram pada gambar 1.



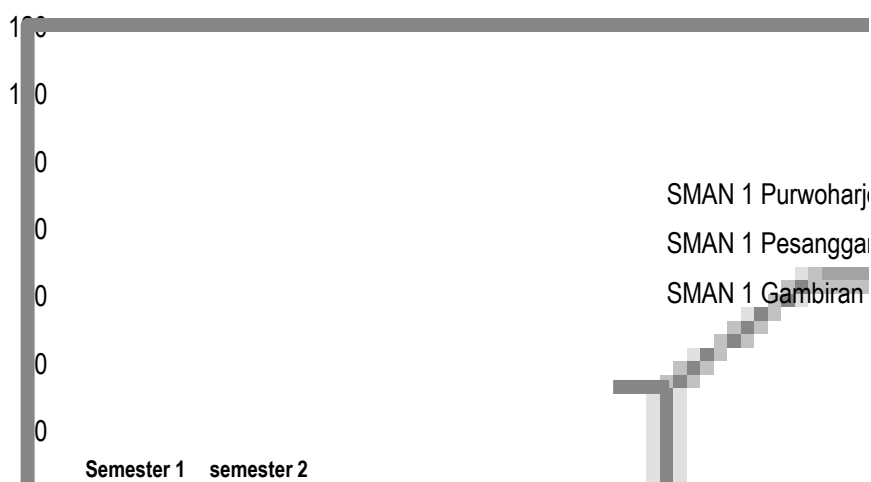
Gambar 1. Diagram potensi peralatan laboratorium kelas X.

Berdasarkan diagram pada gambar 1, peralatan laboratorium yang tersedia di SMA Negeri 1 Purwoharjo dapat dikatakan cukup lengkap untuk melaksanakan kegiatan laboratorium maupun demonstrasi. Potensi peralatan laboratorium fisika yang dimiliki SMA ini adalah sebesar 116,7 % untuk semester 1 dan 38,09% untuk semester 2, sehingga didapatkan potensi yang dimiliki dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas X adalah sebesar 77,395%. Hal ini menunjukkan bahwa potensi peralatan yang ada di SMA Negeri 1 Purwoharjo dapat dikatakan memiliki potensi yang besar dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika pada kelas X.

Potensi peralatan laboratorium fisika yang dimiliki SMA Negeri 1 Pesanggaran adalah sebesar 81,46% untuk semester 1 dan 76,82% untuk semester 2, sehingga didapatkan potensi dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas X adalah sebesar 79,14%. Jadi dapat dikatakan bahwa pada SMA Negeri 1 Pesanggaran memiliki potensi yang besar dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran fisika pada kelas X. Sedangkan pada SMA Negeri 1 Gambiran hasil wawancara dan observasi berbeda dengan data yang didapatkan pada kedua SMA Negeri sebelumnya. Pada SMA Negeri 1 Gambiran peralatan laboratorium fisika yang tersedia belum memadai dan kondisinya banyak yang rusak. Hal ini dikarenakan

tempat penyimpanan peralatan laboratorium fisika menjadi satu dengan tempat penyimpanan peralatan laboratorium biologi maupun peralatan laboratorium kimia. Berdasarkan hasil analisis didapatkan hasil potensi peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan laboratorium fisika kelas X pada SMA Negeri 1 Gambiran sebesar 25,83% untuk semester 1 dan 28,57 % untuk semester 2, sehingga didapatkan potensi yang dimiliki SMA Negeri 1 Gambiran dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas X adalah sebesar 27,2%. Dari hasil analisis diatas dapat dikatakan bahwa potensi peralatan laboratorium masih kurang untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika pada SMA Negeri ini. Besarnya potensi peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas XI disajikan dalam gambar 2.

Berdasarkan diagram pada gambar 2, potensi peralatan laboratorium fisika yang dimiliki SMA Negeri 1 Purwoharjo adalah sebesar 101,84% untuk semester 1 dan 36,67% untuk semester 2, sehingga didapatkan potensi yang dimiliki SMA Negeri 1 Purwoharjo dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas XI adalah sebesar 69,25%. Hal ini menunjukkan bahwa potensi peralatan yang ada di SMA Negeri 1 Purwoharjo dapat dikatakan memiliki potensi yang cukup dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika pada kelas XI.



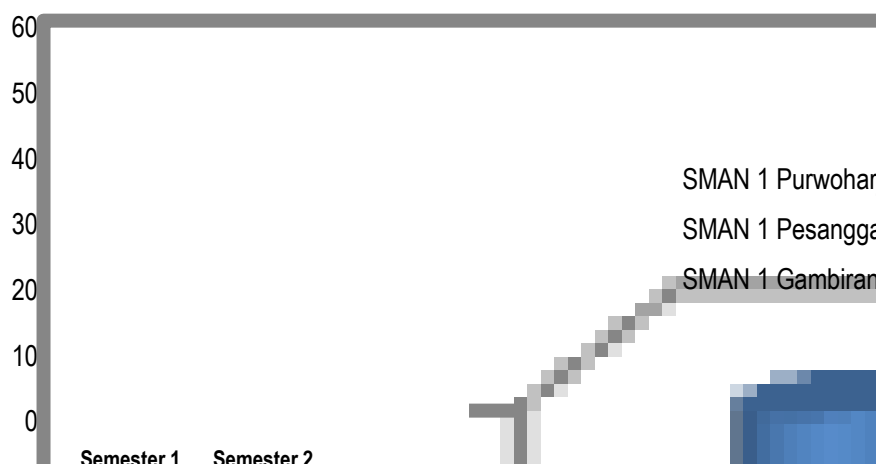
Gambar 2. Diagram potensi peralatan laboratorium kelas XI.

Pada SMA Negeri 1 Pesanggaran potensi peralatan laboratorium fisika kelas XI yang dimiliki SMA ini adalah sebesar 77,53 % untuk semester 1 dan 43,33% untuk semester 2, sehingga didapatkan potensi yang dimiliki SMA Negeri 1 Pesanggaran dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas XI adalah sebesar 60,43 %. Jadi dapat dikatakan bahwa pada SMA Negeri 1 Pesanggaran memiliki potensi yang cukup dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran fisika pada kelas XI. Sedangkan pada SMA Negeri 1 Gambiran hasil potensi peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan laboratorium fisika kelas XI pada SMA Negeri 1 Gambiran sebesar 44,28 % untuk semester 1 dan 13,33% untuk semester 2, sehingga didapatkan potensi yang dimiliki SMA Negeri 1 Gambiran dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas XI adalah sebesar 28,8 %. Dari hasil analisis diatas dapat dikatakan bahwa potensi peralatan laboratorium masih kurang untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kepada SMA Negeri ini. Pada SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah Selatan-Barat memiliki potensi yang cukup dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika pada kelas X dan kelas XI yaitu sebesar 57,03%.

Pemanfaatan Peralatan Laboratorium Dalam Mendukung Pembelajaran Fisika Kelas X dan XI Di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi Wilayah Selatan-Barat

Pemanfaatan peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pembelajaran fisika merupakan hasil kajian data wawancara dengan beberapa guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran tentang nama materi yang memanfaatkan peralatan laboratorium fisika dalam pembelajarannya dalam setahun. Data tentang pemanfaatan peralatan laboratorium fisika dapat dilihat pada gambar 3.

Berdasarkan diagram pada gambar 3 didapatkan data bahwa besarnya pemanfaatan peralatan pada SMA Negeri 1 Purwoharjo sebesar 58,9% untuk semester 1 dan 0 % untuk semester 2, sehingga didapatkan besarnya pemanfaatan peralatan laboratorium dalam mendukung pembelajaran fisika kelas X sebesar 29,45 %. Dari hasil analisis ini dapat dikatakan bahwa pemanfaatan peralatan laboratorium fisika pada SMA Negeri 1 Purwoharjo masih kurang optimal mengingat bahwa peralatan laboratorium fisika yang terdapat pada SMA Negeri ini memiliki potensi yang besar. Hal ini dikarenakan pada dua tahun belakangan ini ruang laboratorium fisika dialih fungsikan menjadi ruang kelas karena ada perbaikan kelas, sehingga saat akan menggunakan laboratorium harus bergantian sehingga menghambat proses belajar mengajar dan perlu waktu yang lama sehingga pemanfaatan peralatan laboratorium fisika kurang optimal dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas X.



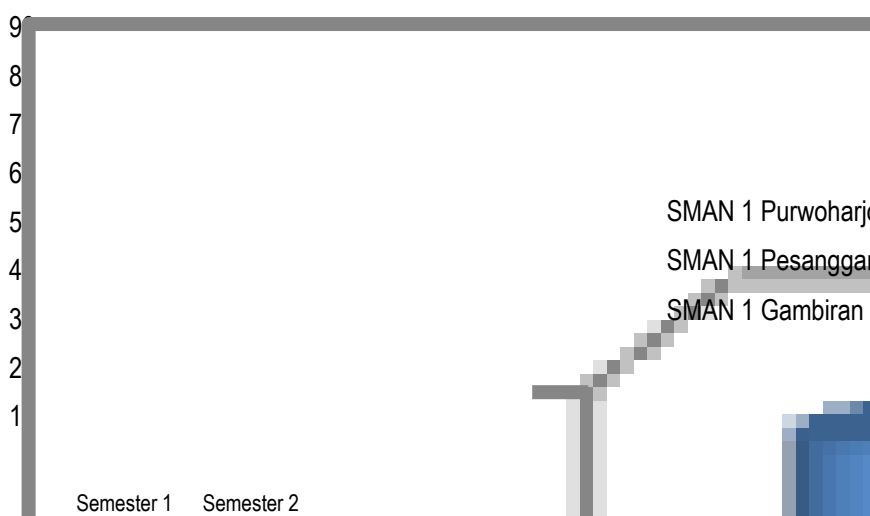
Gambar 3. Diagram pemanfaatan peralatan laboratorium fisika kelas X.

Pemanfaatan peralatan laboratorium fisika di SMA Negeri 1 Pesanggaran sebesar 38,18 % untuk kelas X semester 1 dan 19,52 % untuk semester 2, sehingga pemanfaatan peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas X adalah sebesar 28,81 %. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika pemanfaatan peralatan laboratorium yang kurang maksimal dikarenakan bahwa pada sekolah ini penggunaan laboratorium bergantian antara mata pelajaran fisika, kimia dan biologi. Selain itu dalam kegiatan laboratorium guru juga menggunakan peralatan yang mudah didapat di lingkungan sekolah sebagai contoh pada percobaan massa jenis benda guru tidak menggunakan beban melainkan menggunakan berbagai jenis buah sehingga pemanfaatan peralatan laboratorium kurang maksimal.

Pada SMA Negeri 1 Gambiran, berdasarkan hasil analisis didapatkan hasil bahwa pemanfaatan peralatan pada SMA Negeri ini sebesar 23,61% untuk kelas X semester satu dan 0% untuk semester 2, sehingga besarnya pemanfaatan peralatan laboratorium fisika untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas X adalah sebesar 11,805%. Jadi dapat dikatakan bahwa pemanfaatan peralatan laboratorium fisika masih sangat rendah dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika di SMA

Negeri 1 Gambiran. Berdasarkan hasil observasi dapat diketahui bahwa peralatan laboratorium fisika yang terdapat pada SMA Negeri ini dapat dikatakan belum memadai sehingga pemanfaatannya juga kurang. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa kelas X dan kelas XI IPA materi yang pernah melakukan kegiatan laboratorium hanya materi pengukuran saja. Sedangkan hasil analisis tentang pemanfaatan peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas XI disajikan dalam diagram pada gambar 4.

Berdasarkan diagram pada gambar 4, dapat diketahui bahwa pemanfaatan peralatan laboratorium fisika pada SMA Negeri 1 Purwoharjo kelas XI adalah sebesar 87,10 % untuk semester satu dan 50 % untuk semester dua, sehingga besarnya pemanfaatan peralatan laboratorium fisika pada SMA Negeri 1 Purwoharjo kelas XI adalah 68,55%. Jadi dapat dikatakan bahwa besarnya pemanfaatan peralatan laboratorium fisika dapat dikatakan cukup mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas XI. Sedangkan pemanfaatan peralatan laboratorium fisika pada SMA Negeri 1 Pesanggaran kelas XI adalah sebesar 51,64% untuk semester satu dan 29,09 untuk semester dua, Jadi besarnya alat yang dimanfaatkan dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas XI yaitu 40,36%.



Gambar 4. Diagram pemanfaatan peralatan laboratorium fisika kelas XI.

Pada SMA Negeri 1 Gambiran, berdasarkan hasil analisis didapatkan hasil bahwa pemanfaatan peralatan pada SMA Negeri ini pada kelas XI sebesar 0% baik untuk semester satu maupun semester dua. Jadi dapat dikatakan bahwa tidak ada peralatan yang dimanfaatkan pada kelas XI. Berdasarkan hasil observasi dapat diketahui bahwa peralatan laboratorium fisika yang terdapat pada SMA Negeri ini dapat dikatakan belum memadai sehingga pemanfaatannya juga kurang dan penyampaian materinya menggunakan pengajaran langsung dan tidak menggunakan peralatan laboratorium. Pada SMA Negeri di Kabupaten Banyuwangi wilayah selatan-barat pemanfaatan peralatan laboratorium fisika masih sangat rendah dan belum dimanfaatkan secara optimal dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas X dan XI yaitu sebesar 29,82%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa kebutuhan peralatan laboratorium fisika dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika berbeda antara SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran. Sedangkan potensi peralatan laboratorium fisika pada SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas X adalah sebesar 77,395%, 79,14% dan 27,2%. Potensi yang dimiliki SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran kelas XI adalah sebesar 69,25%, 60,43 % dan 28,8 % dan besarnya pemanfaatan peralatan pada SMA

Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran sebesar 29,45 %, 28,81% dan 11,805% dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas X. Sedangkan besarnya pemanfaatan peralatan pada SMA Negeri 1 Purwoharjo, SMA Negeri 1 Pesanggaran dan SMA Negeri 1 Gambiran sebesar 68,55%, 40,36% dan 0 % dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas XI. Di SMA Negeri Kabupaten Banyuwangi wilayah Selatan-Barat memiliki potensi yang cukup dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika pada kelas X dan kelas XI sebesar 57,03% sedangkan pemanfaatan peralatan laboratorium fisika masih sangat rendah dan belum dimanfaatkan secara optimal dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran fisika kelas X dan XI yaitu sebesar 29,82%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Indrawati. 2007. Potensi Laboratorium Fisika di SMA dalam Mendukung Pelaksanaan Pendidikan. *Jurnal pendidikan dan kebudayaan*. **13** (64), p. 106-125.
- Rosyidi, I. 2006. *Studi Pelaksanaan Program Rintisan Sekolah Nasional Bertaraf Internasional (RSBI) pada Mata Pelajaran Fisika di SMAN 1 Jember*. FKIP. Universitas Jember.
- Sutarto. 2003. *Implementasi Kebijakan Pendidikan IPA-Fisika SMU di Indonesia*. Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.