

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Profil Laboratorium Virtual Pemuaian Logam yang dikembangkan meliputi:
 - a) Materi yang tercakup meliputi pemuaian panjang pada lima logam, b) Laboratorium Virtual Pemuaian Logam menampilkan tiga *frame* meliputi halaman menu utama, halaman menu *Muschenbroek* dan halaman menu Bimetal, dan c) Laboratorium Virtual Pemuaian Logam dapat digunakan untuk meningkatkan Penguasaan Konsep dan keterampilan berpikir kritis d) Laboratorium Virtual Pemuaian Logam merupakan media praktikum maya dengan karakteristik khusus berupa keteraturan konversi perubahan sudut jarum skala $1^\circ = (2,87 \times \Delta L) m$. Kualitas Laboratorium Virtual Pemuaian Logam yang dikembangkan termasuk kategori sangat baik untuk aspek kesesuaian dengan alat nyata, aspek sistem navigasi, dan aspek desain grafis.
2. Keunggulan Laboratorium Virtual Pemuaian Logam yang dikembangkan meliputi: 1) Efisien waktu; 2) Efektif bahan; 3) Data yang diperoleh teliti.; 4) Jika nilai α pada menu data Laboratorium Virtual Pemuaian Logam dihilangkan, Laboratorium Virtual Pemuaian Logam dapat digunakan untuk mencari nilai nilai α dan rumus persamaan pemuaian; 5) Dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis.

Kelemahan Laboratorium Virtual Pemuaian Logam yang dikembangkan meliputi: 1) Tidak melatih psikomotor siswa; 2) Tidak bisa digunakan untuk menemukan konsep persamaan rumus pemuaian; 3) Laboratorium Virtual Pemuaian Logam menggunakan rumus pasti yaitu $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$ sehingga belum memperhatikan derajat kebebasan seperti pada penggunaan alat nyata yang dapat menghasilkan *galat* (kesalahan) dalam pelaksanaannya; 4)

Praktikum menggunakan Laboratorium Virtual Pemuaian Logam hanya dapat dilakukan oleh siswa atau sekolah yang memiliki perangkat komputer.

3. Penguasaan Konsep Pemuaian Logam secara umum mengalami peningkatan dengan kategori sedang melalui penggunaan Laboratorium Virtual Pemuaian Logam.
4. Keterampilan Berpikir Kritis siswa secara umum mengalami peningkatan dengan kategori sedang melalui penggunaan Laboratorium Virtual Pemuaian Logam.
5. Kemampuan Penguasaan Konsep memiliki korelasi yang positif namun rendah terhadap keterampilan berpikir kritis.

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan terkait dengan hasil penelitian ini meliputi:

1. Agar dapat menggunakan *Courseware* Laboratorium Virtual Pemuaian Logam dengan optimal, sebaiknya menggunakan komputer dengan spesifikasi *hardware* yang lebih dari *System Requirement* yang diperlukan.
2. Bagi pengguna komputer dengan sistem operasi Windows, dapat menggunakan *Courseware* Laboratorium Virtual pada Materi Pemuaian Logam secara optimal dengan menggunakan file berekstensi EXE, HTML atau SWF mengikuti ketentuan pada lampiran A-8.
3. Bagi pengguna komputer dengan sistem operasi OSX dan Linux, dapat menggunakan *Courseware* Laboratorium Virtual Pemuaian Logam secara optimal dengan menggunakan file berekstensi HTML mengikuti ketentuan pada lampiran A-9.
4. Laboratorium Virtual Pemuaian Logam dapat digunakan sebagai kegiatan alternatif pra-praktikum nyata
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menyempurnakan Laboratorium Virtual Pemuaian Logam. Logika pemrograman Laboratorium Virtual Pemuaian Logam sebaiknya dibuat *random*, sehingga ketika pengguna

melakukan percobaan pada ΔT yang sama berulang-ulang akan menghasilkan data ΔL yang sedikit berbeda.

6. Untuk menjaring Penguasaan Konsep dan Keterampilan berpikir Kritis siswa lebih akurat, sebaiknya jumlah soal Penguasaan Konsep dan keterampilan Berpikir kritis dibuat lebih banyak untuk setiap indikatornya.
7. Untuk mendapatkan kualitas pembelajaran yang lebih baik, Laboratorium Virtual Pemuaian Logam dapat digunakan dengan kombinasi antara praktikum virtual menggunakan Laboratorium Virtual Pemuaian Logam dan praktikum nyata menggunakan Muschenbroek dan keping bimetal.