

## BAB V

### SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Prototipe *Virtual Laboratory* Penurunan Tekanan Uap Larutan (VL-PTUL) yang dikembangkan memiliki karakteristik dapat menampilkan dua representasi yaitu makroskopik dan submikroskopik. Pada level makroskopik, prototipe VL-PTUL dapat digunakan untuk eksperimen serta menampilkan data hasil eksperimen seolah-olah fenomena yang sesungguhnya, data dapat diolah lebih lanjut untuk menentukan penurunan tekanan uap larutan. Sedangkan pada level submikroskopik, prototipe VL-PTUL menyajikan representasi konsep berdasarkan hasil kajian menurut teori VSEPR untuk bentuk molekul air dan urea, rumus Fischer untuk molekul glukosa. Untuk ukuran atom dan ion didasarkan pada jari-jari atom dan jari-jari ion.
2. Untuk aspek penguasaan konsep, melalui prototipe VL-PTUL yang dikembangkan konsep tekanan uap dan penurunan tekanan uap larutan non elektrolit dapat dibangun oleh siswa kelompok tinggi dan sedang, sedangkan untuk siswa kelompok rendah tidak ada satupun konsep yang dapat dibangun. Konsep penurunan tekanan uap larutan elektrolit belum dapat dibangun oleh siswa baik dari kelompok tinggi, sedang, maupun rendah.
3. Untuk aspek keterampilan proses sains, melalui prototipe VL-PTUL yang dikembangkan keterampilan proses sains yang dapat dibangun, yaitu: a) keterampilan melakukan pengamatan oleh siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah; b) keterampilan menafsirkan pengamatan oleh siswa kelompok tinggi; c) keterampilan mengelompokkan/klasifikasi oleh siswa kelompok tinggi dan rendah.
4. Kekuatan prototipe VL-PTUL yang dikembangkan terletak pada kemampuan dalam peragaan (animasi) prosedur kerja pengukuran tekanan uap pelarut dan larutan, karena dapat merespon massa zat terlarut dan

volume air yang dimasukkan secara bebas sesuai keinginan siswa. Sementara itu, kelemahannya terletak pada konstruksi alat yang dikembangkan masih merujuk McMurry (2003), fenomena yang disajikan hanya pada proses penguapan (belum sampai pada proses mendidih), prototipe VL-PTUL belum dapat beradaptasi dengan lingkungan yang berbeda (tekanan udara luar diatur 1 atm).

## **B. Implikasi**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka penelitian ini memiliki beberapa implikasi, yaitu:

1. Hasil penelitian ini memperkaya hasil penelitian sebelumnya mengenai pengembangan *virtual laboratory* untuk membangun konsep dan keterampilan proses sains siswa.
2. Prototipe VL-PTUL dapat digunakan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran bagi guru dalam pembelajaran topik penurunan tekanan uap larutan.

## **C. Rekomendasi**

Berdasarkan keterbatasan pada proses penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan rekomendasi guna pengembangan penelitian lebih lanjut, yakni:

1. Prototipe VL-PTUL Perlu dikembangkan lebih lanjut yang mengkaji submikroskopik molekul dan ion terlarut dari sisi gaya dipol-dipol. Posisi lu perlu diperbaiki, seharusnya ada di permukaan air dan menyesuaikan dengan volume air yang dimasukkan ke dalam wadah.
2. Nilai tekanan uap yang dihasilkan seharusnya dapat diubah ke dalam bentuk yang acak (random) sehingga data nilai tekanan yang akan terbaca akan terlihat seolah-olah siswa melakukan percobaan yang sesungguhnya.
3. Perlu dikembangkan instrumen LKS yang lebih baik. Sehingga lebih menggali fungsi dari tampilan submikroskopik molekul atau ion terlarut untuk membantu membangun konsep.

4. Prototipe VL-PTUL perlu dikembangkan lebih lanjut dengan variasi jenis pelarut dan zat terlarut yang lebih banyak sebagai bahan bagi pengguna untuk belajar secara komprehensif.
5. Untuk menyempurnakan prototipe VL-PTUL ini dapat ditambahkan fasilitas berupa tombol untuk mengatur kecepatan pengadukan batang pengaduk magnet sehingga dapat diperlihatkan adanya turbulensi pada air ketika siswa mengatur kecepatan pengadukan pada kecepatan tinggi.
6. Untuk menyempurnakan prototipe VL-PTUL yang dikembangkan dapat ditambahkan lampu indikator yang menunjukkan bahwa pemanasan hanya sampai suhu  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  (jika sudah sampai pada suhu  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  alat akan memutuskan arus yang diperlihatkan dengan indikator lampu).