

Pembelajaran Praktikum Virtual dalam Mengembangkan Penguasaan Konsep Mekanika Calon Guru Matematika

Dede Trie Kurniawan¹, Nurul Ikhsan Kharimah¹, Nelli Ma'rifat Sanusi¹

¹Program Studi Pendidikan Matematika,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon,
Jl. Perjuangan No.1 Kota Cirebon

a) dedetrikurniawan@fkip-unswagati.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan penguasaan konsep mekanika melalui pembelajaran berbantuan praktikum virtual pada mahasiswa calon guru matematika. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi experiment dengan rancangan penelitian "control group pretest-posttest design". Penelitian ini dilaksanakan pada pokok bahasan kinematika dan dinamika untuk mahasiswa calon guru matematika tingkat I disuatu LPTK swasta kota Cirebon tahun ajaran 2015/2016. Subyek penelitian terdiri dari dua kelas dengan jumlah sampel masing-masing sebanyak 23 mahasiswa calon guru matematika. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data penguasaan konsep dengan indikator tingkatan berpikir menurut Bloom dari C₁ sampai C₄. Uji hipotesis penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji t pada N-gain penguasaan konsep setelah dilakukan pembelajaran menggunakan praktikum virtual. Hasil analisis data menunjukkan N-gain penguasaan konsep sebesar 0,31 (sedang). Indikator tingkat berpikir yang tinggi berada di C₂ (pemahaman) dengan N Gain sebesar 0.33 sedangkan Terendah berada di C₄ (analisis) dengan N Gain sebesar 0.14. Dari analisis ini maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum virtual bagi mahasiswa calon guru matematika secara signifikan dapat lebih meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa calon guru matematika. Disamping itu pada umumnya, mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran menggunakan praktikum virtual.

Kata Kunci : Mekanika, Praktikum virtual, penguasaan konsep, mahasiswa calon guru matematika

PENDAHULUAN

Calon guru matematika perlu dibekali pengetahuan dasar sains, salah satunya adalah mata kuliah fisika dasar. Hal ini bertujuan agar mahasiswa dapat menggunakan IPA sebagai cara bernalar (berpikir logis, kritis, sistematis dan objektif) yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah, baik masalah dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan. Tujuan utama mata kuliah Fisika dasar adalah mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif serta dapat mengembangkan keterampilan dan sikap percaya diri Depdiknas (2006). Salah satu konsep penting dalam mata kuliah fisika dasar adalah mekanika. Mekanika merupakan masalah yang cukup berpengaruh dalam perkembangan ilmu fisika. Hal ini dikarenakan karena mekanika meletakkan fondasi dasar dalam ilmu fisika yang mengkaji gerak dalam gejala alam.

Ilmu fisika adalah sebuah ilmu pasti yang mempelajari gejala alam yang bisa diamati dan diukur. Begitu juga dengan mekanika, mekanika merupakan gejala alam yang bisa diamati dan diukur. Dengan demikian

konsep dasar ini perlu dibekali pada mahasiswa calon guru matematika sebagai sarana belajar sains untuk mengembangkan proses pembelajaran yang lebih baik, sehingga saat mahasiswa menjadi pengajar di kemudian hari dapat mengaplikasikan dan mengintegrasikan sains terhadap proses pembelajarannya. Transformasi nilai-nilai yang ada dalam tujuan pembelajaran Fisika masih terbatas pada pencapaian nilai/hasil belajar yang setinggi-tingginya dari para mahasiswa, tetapi belum menyentuh aspek pengembangan keterampilan dan kemampuan memecahkan masalah. Hal ini tentu saja dapat membuat mahasiswa calon guru menjadi kurang kritis dalam menghadapi permasalahan dan kurang kreatif dalam mengembangkan keterampilan-keterampilannya.

Berdasarkan studi pendahuluan Kurniawan, (2013) diperoleh hasil bahwa pembelajaran topik mekanika dilakukan oleh dosen dengan metode ceramah, yang tidak disertai praktikum sebagai bentuk aplikasi konsep dikarenakan fasilitas laboratorium kurang memadai yang menyebabkan mahasiswa sulit dalam memahami konsep-konsep mekanika yang diperlukan visualisasi serta aplikasi. Agar konsep-konsep mekanika dalam hal ini mencakup kinematika dan dinamika mudah dipahami oleh siswa perlu adanya inovasi-inovasi dalam pembelajaran fisika. Salah satu inovasi pembelajaran fisika yaitu dengan pengintegrasian teknologi informasi dan komunikasi dalam bentuk multimedia interaktif.

Penguasaan konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk memahami konsep-konsep mekanika, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan pada aspek kognitif Bloom yang dibatasi pada aspek pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3) dan analisis (C4). Indikator penguasaan konsep dihubungkan dengan tingkat berfikir domain kognitif Bloom dalam Anderson et al. (2001) terdiri dari enam tingkatan dengan aspek belajar yang berbeda-beda, yaitu : (1) aspek pengetahuan berhubungan dengan kemampuan mengingat berbagai informasi yang telah diterima sebelumnya, (2) aspek pemahaman berhubungan dengan kemampuan untuk menjelaskan pengetahuan, informasi yang telah diketahui dengan kata-kata sendiri, (3) aspek aplikasi merupakan kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan informasi yang telah dipelajari ke dalam situasi baru, (4) aspek analisis merupakan kemampuan mengidentifikasi, memisahkan, dan membedakan komponen-komponen suatu fakta, konsep, pendapat, asumsi, hipotesis atau kesimpulan dan memeriksa setiap komponen tersebut untuk melihat ada atau tidaknya kontradiksi, (5) aspek sintesis merupakan kemampuan dalam mengaitkan berbagai elemen dan unsur pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pola baru yang menyeluruh, dan (6) aspek evaluasi merupakan tingkatan tertinggi yang berhubungan dengan kemampuan membuat penilaian dan keputusan tentang nilai suatu pendapat, metode, produk dengan menggunakan kriteria tertentu.

Konsep virtual laboratory menurut Harms (2000) dapat dibedakan menjadi dua konsep utama yaitu: (1) konstelasi percobaan diganti dengan model komputer, berupa simulasi yang mewakili percobaan laboratorium nyata dalam bentuk semirip mungkin disebut virtual lab. (2) eksperimen laboratorium dapat disebut virtual ketika percobaan dikendalikan tidak dengan manipulasi langsung dari peralatan laboratorium, tetapi melalui komputer, yang dihubungkan ke peralatan laboratorium yang sebenarnya melalui jaringan.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis berkeinginan untuk meneliti lebih jauh tentang “Pembelajaran Konsep Mekanika Berbantuan Praktikum Virtual Dalam Mengembangkan Penguasaan Konsep Mahasiswa Calon Guru Matematika”

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi eksperimental*, yaitu penelitian dengan pengambilan sampel tidak secara random dan mengontrol validitas internal dengan teknik tertentu (Fraenkel, 2007) . Dalam penelitian ini subjek penelitian terdiri dari satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pelaksanaan model perkuliahan dengan praktikum virtual, sedangkan variabel terikatnya berupa penguasaan konsep siswa pada konsep mekanika kinematika dan dinamika mahasiswa calon guru matematika tingkat I.

Desain ini menggunakan satu kelompok kontrol dan satu kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen akan mendapatkan perlakuan berupa model perkuliahan dengan praktikum virtual. Selain itu sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan tes. Tes sebelum perlakuan dikenal sebagai *pretest*. Sedangkan tes setelah perlakuan disebut *posttest*. Pada Tabel 1 disajikan “*randomized control group pretest-posttest design*”

Tabel 1 Desain Penelitian Randomized Control Group Pretest-Posttest Design

| | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Kelas | <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
| Eksperimen | O | X ₁ | O |
| Kontrol | O | X ₂ | O |

Keterangan :

O = Tes

X₁ = Model pembelajaran model pembelajaran berbasis masalah dengan Praktikum Virtual

X₂ = Model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah tanpa Praktikum Virtual.

Pengembangan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep dihitung dengan skor *N-Gain* (Hake, 2004), dan digunakan rumus:

$$N - Gain = \frac{skor_{postes} - skor_{pretes}}{skor_{maksimum} - skor_{pretes}}$$

dengan kriteria nilai *N-Gain* pada **Tabel 2**

Tabel 2. Kriteria Gain Ternormalisasi (*N-Gain*)

| <i>N-Gain</i> | Kriteria peningkatan |
|---------------|----------------------|
| G < 0,3 | peningkatan rendah |
| 0,3 ≤ G ≤ 0,7 | peningkatan sedang |
| G > 0,7 | peningkatan tinggi |

(hake, 2004)

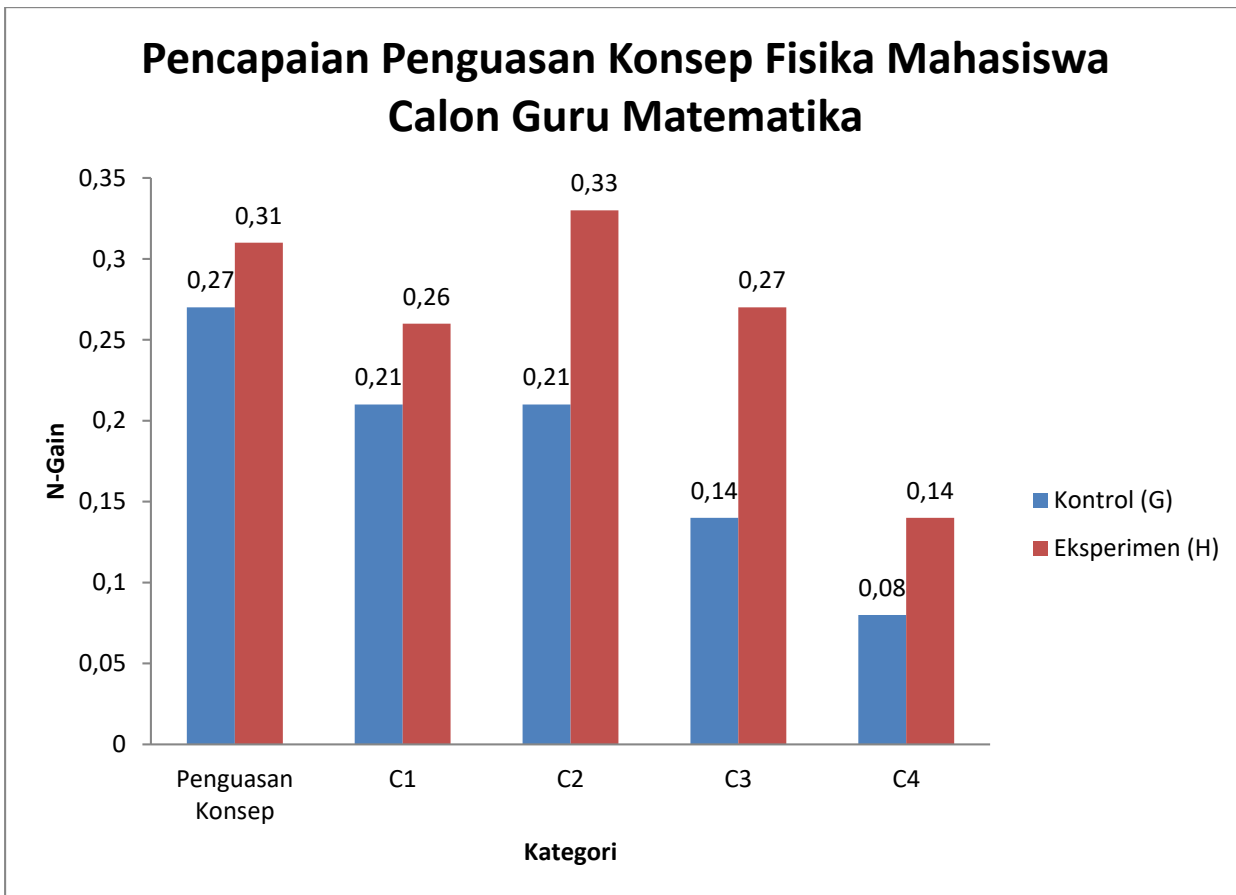
Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan pogram SPSS *for windows* versi 16.00. Pengujian normalitas distribusi data dalam penelitian ini dilakukan dengan *Kolmogorov-Smirnov*. Untuk melihat perbedaan penguasaan konsep dilakukan pengujian dengan menggunakan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan terhadap Hasil Penelitian berikut dilakukan berdasarkan analisis data dan temuan di lapangan :

Penguasaan konsep Siswa

Data penguasaan konsep mahasiswa diperoleh dari *pretes*, *posttest*, dan *N-Gain*. Skor *pretets*, *posttest*, dan *N-Gain* penguasaan konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Peningkatan penguasaan konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berdasarkan data pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa masing-masing jenjang kognitif berdasarkan taksonomi Bloom antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan adanya perbedaan, dilihat dari *N-Gain* pada setiap jenjang. Hasil analisis data menunjukkan *N-gain* penguasaan konsep sebesar 0,31 (sedang). Indikator Tingkat berpikir yang tinggi berada di C₂ (pemahaman) dengan *N Gain* sebesar 0.33 sedangkan Terendah berada di C₄ (analisis) dengan *N Gain* sebesar 0.14.

Independent Samples Test

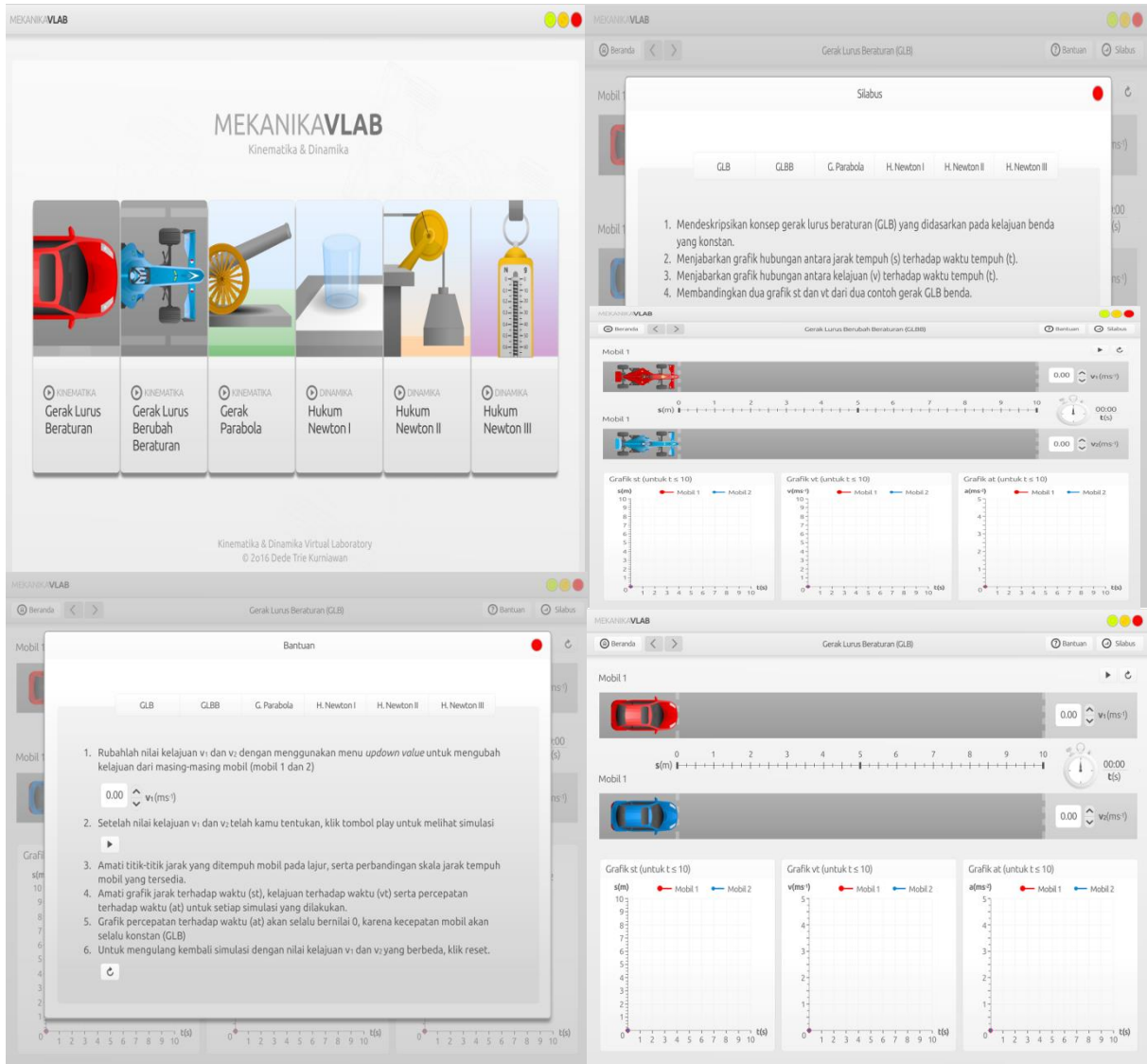
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|---------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Nilai_Postest | Equal variances assumed | .658 | .421 | .835 | 47 | .408 | 4.169 | 4.991 | -5.872 | 14.210 |
| | Equal variances not assumed | | | .829 | 44.433 | .411 | 4.169 | 5.028 | -5.961 | 14.299 |

Kesimpulan: Nilai signifikansi < 0,05 artinya terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Tabel 3 . Hasil Uji t penguasaan konsep mahasiswa

Implementasi dan Pengujian Media

Pengembangan *story board* pada penelitian pembelajaran Mekanika berbantuan praktikum virtual disajikan pada Gambar 2



Gambar 2. Praktikum Virtual Mekanika Untuk Mahasiswa Calon Guru Matematika

Penggunaan virtual lab ternyata lebih mampu meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa terhadap materi yang diajarkan. Hal ini disebabkan mahasiswa diajak untuk mencari konsep melalui percobaan secara virtual sehingga tidak hanya transfer informasi dari dosen terhadap mahasiswa. Hasil analisis data menunjukkan N-gain penguasaan konsep sebesar 0,31 (sedang). Indikator Tingkat berpikir yang tinggi berada di C₂ (pemahaman) dengan N Gain sebesar 0.33 sedangkan Terendah berada di C₄ (analisis) dengan N Gain sebesar 0.14. Sebuah pembelajaran menjadi bermakna, maka konsep baru atau informasi baru yang hendak diperoleh mahasiswa harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif siswa. Perlu pembiasaan melakukan aktivitas inkuiri agar mahasiswa bisa membangun budaya kerja dan keterampilan berpikir untuk bekal tingkat – tingkat selanjutnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan data dan analisis hasil penelitian yang telah dilakukan tentang perkuliahan fisika untuk calon guru matematika menggunakan praktikum virtual untuk meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa dapat disimpulkan bahwa:

1. Pembelajaran berbasis praktikum virtual bagi mahasiswa calon guru matematika secara signifikan dapat lebih meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa calon guru matematika.
2. Pada umumnya, mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran menggunakan praktikum virtual

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini. Makalah ini didanai oleh Penelitian Dosen Pemula Kemenristek DIKTI tahun pendanaan 2016.

REFERENSI

1. Anderson, L. W., et al. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. NY: Addison Wesley Longman Inc
2. Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. 2007. *How To Design And Evaluate Research In Education*, 6th Edition. Singapore: McGraw-Hill
3. Gustrial. 2009. *Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pembelajaran dengan Pendekatan Konseptual Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Kuantitas Miskonsepsi pada Materi Kalor*. Tesis Magister pada SPS UPI Bandung : tidak diterbitkan.
4. Kurniawan, Dede Trie. (2012). *Model pembelajaran berbasis masalah berbantuan website interaktif pada konsep fluida statis untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa kelas XI*. Bandung. Tesis. UPI.
5. Kurniawan, Dede Trie. (2013). *Analisis kesulitan perkuliahan fisika dasar dan profil kecerdasan majemuk mahasiswa calon guru matematika tingkat I FKIP Unswagati Cirebon 2014*. Jurnal LOGIKA UNswagati Cirebon
6. Maryanti, S. 2012. *Pembelajaran superkelas pisces berbantuan praktikum virtual dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa*. Tesis Magister SPS UPI : tidak diterbitkan