

Profil Aktivitas Belajar dan Peningkatan Kemampuan Penguasaan Konsep Mahasiswa Melalui Penerapan Pembelajaran Kooperatif Berbantuan Multimedia Pada Mata Kuliah Mesin-Mesin Fluida

Lailatul Nuraini

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga
Jl. Yos Sudarso 107 Pabean Dringu Probolinggo 67271
Email : lailatul_nuraini_phy07@yahoo.co.id

Terima Naskah : 24 Januari 2015

Terima Revisi : 10 Maret 2015

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kemampuan penguasaan konsep dan mendapatkan gambaran profil aktivitas belajar mahasiswa. Oleh karena itu, sebagai solusi diperlukan adanya penerapan pembelajaran yang melibatkan mahasiswa aktif belajar guna meningkatkan penguasaan konsep. Pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa yaitu menggunakan pembelajaran kooperatif yang dipadukan dengan bantuan multimedia. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan mendapatkan gambaran profil aktivitas belajar mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimen dengan desain *one group pretest posttest* pada mahasiswa Teknik Mesin Universitas Panca Marga tahun ajaran 2014-2015 sebanyak 24 mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah mesin-mesin fluida. Teknik pemilihan sampel menggunakan *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya peningkatan kemampuan penguasaan konsep mahasiswa berada dalam kategori sedang dengan *N-gain* sebesar 0,31. Profil aktivitas belajar mahasiswa meliputi aktivitas visual, oral, mendengarkan, menulis, menggambar, mental, dan emosional menunjukkan hasil yang lebih baik secara klasikal.

Kata kunci: kooperatif, penguasaan konsep, aktivitas belajar, mesin fluida

ABSTRACT

This research was motivated by the importance of concept mastery ability and get an overview of students' learning activities profile. Therefore, a solution of learning strategy is needed in order to improve the mastery of concepts. Learning strategy with students centered learning is cooperative learning combined with multimedia. This research aims to improve the mastery of concepts and get an overview of students' learning activities profile. The research method used pre-experiment with one group pretest posttest design for the 24 students of mechanical engineering Universitas Panca Marga 2014-2015 academic year, who are taking course fluid machines. The technique sampling used purposive sampling. The results of this study showed that the increasing of students' concept mastery were categorized medium N-Gain 0,31. Students' learning activities profile include visual, oral, listening, writing, drawing, mental and emotional activities showed the better outcomes by classical.

Key words: cooperative, mastery of concept, learning activities, fluid machines.

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka dunia pendidikan di Indonesia dituntut secara signifikan untuk terus mengembangkan dan meningkatkan mutu pendidikan. Perguruan tinggi merupakan salah satu

lembaga formal yang diharapkan mampu mencetak sumber daya manusia yang siap berkarya dan memiliki daya saing dalam dunia kerja. Terutama perguruan tinggi bidang keteknikan diharapkan mampu menyiapkan alumni keteknikan yang mampu bekerja dan menciptakan lapangan

pekerjaan. Hal tersebut dapat tercapai apabila kualitas pembelajaran terus ditingkatkan di perguruan tinggi yang menggambarkan dalam aktivitas pembelajaran pada masing-masing mata kuliah.

Adapun salah satu mata kuliah yang harus dipelajari oleh mahasiswa bidang keteknikan terutama teknik mesin adalah mata kuliah mesin-mesin fluida. Mesin-mesin fluida merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa teknik.^[1] Pada mata kuliah mesin fluida mahasiswa mempelajari pokok bahasan konversi dan sumber energi pada fluida, jenis dan prinsip kerja pompa, kompresor dan turbin serta sistem energi alternatif.

Hasil observasi awal pada proses pembelajaran mata kuliah mesin-mesin fluida menunjukkan bahwa mahasiswa kurang terlibat aktif dalam pembelajaran ketika pengajar melaksanakan pembelajaran langsung menyampaikan materi konversi dan sumber energi fluida. Mahasiswa hanya menerima transfer ilmu dari pengajar. Sehingga ketika diadakan tanya jawab sedikit mahasiswa yang dapat menjawab pertanyaan dengan benar. Dengan demikian, diperlukan penerapan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa agar mahasiswa aktif dalam belajar memahami konsep.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut maka penerapan pembelajaran kooperatif tepat untuk digunakan dan diterapkan dalam proses pembelajaran. Penerapan pembelajaran *kooperatif* dikembangkan dari teori belajar konstruktivisme. Dalam pembelajaran ini pengajar berperan sebagai fasilitator. Pembelajaran kooperatif bersifat kerja sama dalam kelompok sehingga terdapat interaksi secara aktif dan positif, terjadi pertukaran ide antar mahasiswa ke arah suasana yang membangkitkan potensi.^[2] Dengan adanya interaksi antar peserta didik maka akan mampu meningkatkan aktivitas belajar dan menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.

Adapun tahapan pelaksanaan pembelajaran *kooperatif* adalah tahap 1: orientasi dan memotivasi mahasiswa, tahap 2: menyajikan informasi, tahap 3: mengorganisasikan mahasiswa dalam kelompok, tahap 4: membimbing mahasiswa untuk bekerja secara kelompok, tahap 5: melakukan evaluasi, tahap 6: memberikan penghargaan.^[3] Dalam pembelajaran *kooperatif* pengajar menggunakan bantuan multimedia. Bantuan multimedia digunakan pada tahapan menyajikan informasi dan

saat mahasiswa bekerja secara kelompok melakukan presentasi tentang mesin-mesin fluida.

Secara umum manfaat yang didapatkan dengan menggunakan multimedia adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih efektif, serta dapat memvisualisasikan prinsip kerja suatu alat/komponen permesinan sehingga masalah keterbatasan alat dapat diminimalkan. Multimedia adalah media yang menggabungkan unsur teks, grafik, gambar, audio dan video secara terintegrasi. Karakteristik multimedia pembelajaran meliputi: 1) memiliki lebih dari satu media yang konvergen, 2) bersifat interaktif, dan 3) bersifat mandiri mampu memberikan kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.^[4] Di samping itu, multimedia mampu memberikan gambaran yang sesungguhnya dari suatu bentuk atau proses tertentu. Dengan demikian, penggunaan multimedia dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik/mahasiswa.

Berdasarkan tahapan pelaksanaan kegiatan pembelajaran kooperatif yang berbantuan multimedia diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penguasaan konsep yang meliputi pengetahuan, pemahaman, aplikasi konsep dan analisis. Penguasaan konsep menurut Bloom adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan materi yang disajikan ke dalam suatu bentuk yang lebih mudah dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Sedangkan menurut Dahar kemampuan penguasaan konsep adalah kemampuan peserta didik dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.^[5]

Dengan demikian, kemampuan penguasaan konsep sangat penting bagi mahasiswa karena dengan konsep yang luas dan matang maka mahasiswa dapat mengembangkan ilmu pengetahuan yang dimiliki dan mampu menerapkan apa yang telah dipelajari guna memecahkan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Diharapkan juga mahasiswa mampu menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan konsep permesinan dan mencari solusi yang lebih efektif dan efisien.

Di samping itu, dengan adanya kegiatan kerjasama dalam kelompok dapat membangkitkan aktivitas belajar mahasiswa. Pembelajaran efektif merupakan pembelajaran yang menyediakan

kesempatan belajar sendiri. Menurut pendapat Mehl-Mills Douglass menyatakan bahwa *The principle of activity* “one learns only by some activities in the neural system: seeings, hearing, smelling, feeling, thinking, physical or motor activity. The learner must actively engage in the “learning”, whether it be of information a skill, an understanding, a habit, an ideal, an attitude, an interest, or the nature of task.”^[6]

Aktivitas belajar mahasiswa menurut Paul D. Dierich meliputi delapan hal yaitu 1) Aktivitas visual seperti membaca, melihat gambar-gambar mengamati eksperimen, demonstrasi, 2) Aktivitas oral seperti mengemukakan suatu fakta/prinsip, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat dan berdiskusi. 3) Aktivitas mendengarkan seperti mendengarkan penyampaian bahan, mendengarkan diskusi kelompok, 4) Aktivitas menulis seperti menulis laporan, membuat rangkuman, mengerjakan tes dan mengisi angket 5) Aktivitas menggambar seperti membuat grafik, menggambar diagram peta dan pola, 6) Aktivitas metrik/pengukuran seperti melakukan percobaan, memilih alat-alat dan melakukan pengukuran, 7) Aktivitas mental meliputi mengingat, memecahkan masalah, menganalisis faktor-faktor, hubungan dan membuat keputusan, 8) Aktivitas emosional meliputi minat, berani bertanya dan tenang/memperhatikan pembelajaran. Pada umumnya aktivitas emosional ini terdapat dalam semua jenis aktivitas belajar.^[7]

Berdasarkan uraian mengenai keterkaitan antara tahapan pembelajaran kooperatif dengan berbantuan multimedia dan kemampuan penguasaan konsep serta aktivitas belajar mahasiswa maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran profil aktivitas belajar mahasiswa dan meningkatkan kemampuan penguasaan konsep mahasiswa pada mata kuliah mesin-mesin fluida dengan pokok bahasan jenis, prinsip kerja dan efisiensi pompa melalui penerapan pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif.^[8] jenis penelitian pre-eksperimen dengan desain penelitian *one group pretest posttest design*.^[9] Tempat penelitian dilaksanakan di Universitas Panca Marga. Teknik pemilihan sampel menggunakan *purposive*

sampling dengan sampel penelitian sebanyak 24 mahasiswa Teknik Mesin Tahun Ajaran 2014-2015 yang sedang menempuh mata kuliah mesin-mesin fluida. Waktu penelitian selama 2 bulan dengan enam kali pertemuan. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan tes.^[10] Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi aktivitas belajar mahasiswa dan soal tes untuk *pretest* dan *posttest*.

Observasi dilakukan untuk melihat dan mengamati aktivitas belajar mahasiswa selama proses pembelajaran. Menurut Paul D. Dierich terdapat 8 Aktivitas belajar mahasiswa. Aktivitas belajar yang diamati dalam penelitian ini ada 7 meliputi 1) Aktivitas visual (membaca dan melihat presentasi), 2) Aktivitas oral (mengemukakan suatu fakta/prinsip), mengajukan pertanyaan, mengemukakan pendapat), 3) Aktivitas mendengarkan (mendengarkan penyampaian materi/presentasi tentang jenis dan prinsip kerja pompa dan mendengarkan diskusi kelompok, 4) Aktivitas menulis (membuat rangkuman dan mengerjakan tes), 5) Aktivitas menggambar alat/pompa, 6) Aktivitas mental (mampu menganalisis faktor hubungan klasifikasi, jenis dan prinsip kerja pompa serta, 7) Aktivitas emosional meliputi minat/perhatian terhadap pembelajaran serta berani bertanya. Observasi aktivitas belajar mahasiswa menggunakan lembar observasi aktivitas belajar.

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan penguasaan konsep mahasiswa terhadap materi mesin fluida pada pokok bahasan pompa. Pembelajaran diawali dengan mengadakan *pre-test*, kemudian pemberian perlakuan menggunakan pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia dan diakhir pembelajaran diadakan *posttest* untuk melihat peningkatan kemampuan penguasaan konsep. Untuk melihat kategori peningkatan kemampuan penguasaan konsep menggunakan skor N-Gain yang memiliki persamaan sebagai berikut:^[11]

$$G = \frac{\% < G >}{\% < G >_{\max}} = \frac{\% < S_2 > - \% < S_1 >}{100 - \% < S_1 >}$$

Skor *N-gain* didapatkan dari hasil bagi selisih skor *posttest* dan *pretest* dengan selisih skor maksimal ideal dengan skor *pretest* mahasiswa. Selanjutnya diinterpretasikan menggunakan Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kategori Skor Rata-Rata *N-Gain*

Skor <i>N-gain</i> <g>	Kategori
<g> $\geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq <g> < 0,7$	Sedang
$0,0 \leq <g> < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia telah dilaksanakan pada mahasiswa teknik mesin yang menempuh mata kuliah mesin-mesin fluida pada tahun ajaran 2014-2015. Penerapan pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia dimaksudkan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep mahasiswa serta dengan adanya keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran mampu memberikan gambaran profil aktivitas belajar mahasiswa yang lebih baik secara klasikal. Berikut ini merupakan rekapitulasi statistik dari hasil *pretest*, *posttest* dan *n-gain* dari tes kemampuan penguasaan konsep. Secara lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Kemampuan Penguasaan Konsep Mahasiswa

Komponen	Aspek	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata nilai	44,33	61,67
<i>N-gain</i> <g>		0,31
Kategori <i>N-gain</i>		sedang

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan penguasaan konsep dari yang sebelumnya rata-rata nilai *pretest* sebesar 44,33 setelah diadakan proses pembelajaran dan diadakan *posttest* nilai rata-rata penguasaan konsep menjadi sebesar 61,67. Meskipun demikian, kemampuan penguasaan konsep mahasiswa masih sangat perlu ditingkatkan. Peningkatan penguasaan konsep ini berada dalam kategori sedang dengan *N-gain* sebesar 0,31. Peningkatan kemampuan penguasaan konsep ini disebabkan karena pada setiap tahapan pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia melibatkan mahasiswa secara aktif dalam pembelajaran dengan berdiskusi dan

melakukan presentasi yang berbantuan multimedia.

Penguasaan konsep ini ditanamkan dari awal hingga akhir pembelajaran, terutama pada fase menyajikan informasi dan saat mahasiswa bekerja secara kelompok berdiskusi dan melakukan presentasi. Penyampaian materi/konsep pada saat presentasi disertai dengan penggunaan animasi yang menggambarkan prinsip kerja dari jenis-jenis pompa. Penguasaan konsep yang perlu dipahami oleh mahasiswa pada mata kuliah mesin fluida salah satunya adalah pokok bahasan jenis, prinsip kerja dan efisiensi dari pompa. Pada pokok bahasan pompa ini terdiri dari sub bahasan pompa tekanan statis, pompa tekanan dinamis, pompa efek khusus, pompa elektromagnetik, pompa zet dan pompa aliran aksial.^[12]

Berdasarkan hasil penilaian dari penulisan makalah dan presentasi menunjukkan hasil yang cukup bagus rata-rata mahasiswa mendapatkan nilai 80 sebagai nilai tugas. Kekompakan mahasiswa dalam melakukan presentasi juga cukup baik dengan adanya pembagian tugas menyampaikan presentasi dan menanggapi pertanyaan baik yang diberikan oleh mahasiswa kelompok lain maupun dari dosen. Meskipun demikian, masih diperlukan penekanan konsep-konsep penting tentang materi pompa yang dilakukan oleh dosen.

Keterlaksanaan proses pembelajaran berdasarkan tahap pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia terlaksana sebesar 100%, Hal ini berarti keseluruhan tahapan pembelajaran terlaksana. Mahasiswa dapat mengikuti keseluruhan tahapan pembelajaran yang meliputi tahapan orientasi, penyajian inti materi oleh dosen, bergabung dalam kelompok, bekerja kelompok dan melakukan presentasi, mengikuti evaluasi bersama dan tahap memberikan penghargaan. Pemberian penghargaan berupa penambahan nilai bagi kelompok terbaik. Dengan demikian, dengan terlaksananya keseluruhan tahap pembelajaran maka proses menanamkan penguasaan konsep tentang jenis, prinsip kerja dan efisiensi pompa dapat berjalan dengan baik dan efektif.

Aktivitas belajar mahasiswa diamati dari awal hingga akhir pembelajaran. Pada awal pembelajaran tahap 1 (orientasi dan motivasi) dapat diamati aktivitas visual meliputi memperhatikan dan mendengarkan penjelasan dosen. Pada tahap 2 (menyajikan informasi) dapat diamati aktivitas mahasiswa secara visual meliputi

memperhatikan dan mendengarkan penjelasan dosen. Pada tahap 3 (mengorganisasikan mahasiswa dalam kelompok) dapat diamati aktivitas emosional dalam hal minat/perhatian terhadap pembelajaran bagaimana mahasiswa responsif dan bertanggungjawab ketika dosen mulai mengorganisasikannya dalam kelompok.

Pada tahap 4 (bekerja secara kelompok) dapat diamati aktivitas visual seperti memperhatikan presentasi kelompok lain. Aktivitas oral mengemukakan suatu fakta/prinsip, mengajukan pertanyaan, mengemukakan pendapat. Aktivitas mendengarkan meliputi mendengarkan penyampaian materi/ presentasi dan mendengarkan diskusi kelompok. Aktivitas menulis seperti membuat rangkuman. Aktivitas menggambar alat/pompa, Aktivitas mental seperti mampu menganalisis faktor hubungan klasifikasi, jenis dan prinsip kerja pompa serta aktivitas emosional meliputi minat/perhatian terhadap pembelajaran dan keberanian untuk bertanya. Pada tahap 5 (evaluasi) dapat diamati aktivitas menulis seperti mengerjakan tes. Aktivitas mental seperti mampu menganalisis faktor hubungan klasifikasi, jenis dan prinsip kerja pompa. Serta pada tahap 6 (pemberian penghargaan) dapat diamati bagaimana mahasiswa menaruh minat dan perhatian terhadap keberlangsungan proses pembelajaran.

Hasil pengamatan aktivitas belajar menunjukkan bahwa berdasarkan enam kali pertemuan menunjukkan adanya rata-rata peningkatan aktivitas belajar mahasiswa yang lebih baik. Berikut ini merupakan profil aktivitas belajar mahasiswa secara klasikal pada mata kuliah mesin fluida pokok bahasan jenis, prinsip kerja dan efisiensi pompa meliputi: 1) aktivitas visual seperti memperhatikan presentasi kelompok lain sebesar 70 % dan memperhatikan penjelasan dosen sebesar 75%. 2) Aktivitas oral mengemukakan suatu fakta/prinsip sebesar 75%, mengajukan pertanyaan sebesar 65%, mengemukakan pendapat sebesar 65%, 3) Aktivitas mendengarkan meliputi mendengarkan penyampaian materi/ presentasi sebesar 80% dan mendengarkan diskusi kelompok sebesar 70%, 4) Aktivitas menulis seperti membuat rangkuman sebesar 95% dan mengerjakan tes sebesar 100%, 5) Aktivitas menggambar alat/pompa sebesar 80%, 6) Aktivitas mental seperti mampu menganalisis faktor hubungan klasifikasi, jenis dan prinsip kerja pompa sebesar 70%, 7) Aktivitas emosional

meliputi minat/perhatian terhadap pembelajaran sebesar 75% serta berani bertanya sebesar 60%.

Uraian tersebut menunjukkan bahwa adanya penerapan pembelajaran kooperatif berbantuan multimedia dapat membuat siswa lebih terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Indrawan dan Rifelino yang menyatakan bahwa aktifitas belajar mahasiswa meningkat positif setelah menyimak dosen menyampaikan kuliah dengan menggunakan multimedia serta memberikan efisiensi proses pembelajaran di kelas.^[13]

Keterlibatan aktif mahasiswa ditunjukkan dengan keaktifannya dalam melakukan diskusi kelompok, presentasi, membuat rangkuman, berani bertanya dan mengungkapkan fakta dan pendapat. Mahasiswa juga lebih terlibat secara aktif dalam aktivitas visual melihat dan memperhatikan multimedia yang menampilkan tentang jenis dan prinsip kerja dari pompa. Hal ini bersesuaian dengan karakteristik dari multimedia yaitu bersifat interaktif yang berarti mampu mengakomodasi respon pengguna dalam hal ini mahasiswa.

Berdasarkan pemaparan mengenai hasil dari kemampuan penguasaan konsep dan profil aktivitas belajar mahasiswa maka masih perlu adanya upaya meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada materi pompa. Diperlukan upaya menerapkan langkah pembelajaran yang mampu membangkitkan rasa keingintahuan mahasiswa sehingga mahasiswa berani bertanya berkaitan dengan materi yang belum dipahaminya. Di samping itu, diperlukan proses penanaman kesadaran diri bahwa belajar merupakan sebuah kebutuhan sehingga secara sadar dan bertanggungjawab mahasiswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dengan harapan konsep yang telah dipelajari dapat diaplikasikan dan diterapkan oleh mahasiswa dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa : 1) Terjadi peningkatan penguasaan konsep mahasiswa pada mata kuliah mesin fluida pokok bahasan jenis, prinsip kerja dan efisiensi pompa. Peningkatan kemampuan penguasaan konsep berada dalam kategori sedang. 2) Profil aktivitas belajar mahasiswa meliputi aktivitas visual, oral, mendengarkan, menulis, menggambar, mental, dan emosional memberikan

gambaran yang lebih baik secara klasikal. Sebagai rekomendasi hendaknya dalam proses pembelajaran dosen menggunakan berbagai metode dan media pembelajaran yang lebih variatif sehingga mampu menumbuhkan perhatian, motivasi dan semangat belajar mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tim Penyusun. 2011. *Pedoman Akademik*. Probolinggo: Fakultas Teknik Universitas Panca Marga.
- [2] Setyosari, P. 2005. *Teori dan Praktik Rancangan Sistem pembelajaran*. Malang: Laboratorium Teknologi Pendidikan
- [3] Slavin. 2009. *Cooperative Learning: Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusamedia.
- [4] Sucipto. 2010. *Penulisan Naskah Pembelajaran Multimedia Interaktif berbantuan komputer*. Makalah. Yogyakarta: Balai Teknologi Komunikasi Pendidikan.
- [5] Dahar, R.W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- [6] Hamalik, O. 2011. *Proses Belajar Mengajar*: Jakarta: Bumi Aksara.
- [7] Sardiman, A.M. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [8] Fraenkel and Wallen. 2009. *How To Design and Evaluate Research in Education*. McGraw Hill: Newyork.
- [9] Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [10] Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [11] Hake. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Dept. Of Physics Indiana University: Bloomington Indiana.
- [12] Masei, B. And Smith, J.W. 2006. *Mechanics of Fluids Eighth Edition*. Taylor and Francis: Newyork.
- [13] Indrawan, E dan Rifelino. 2014. Peningkatan Aktivitas Belajar Mahasiswa Melalui Penggunaan Multimedia dalam Mata Kuliah Metrologi Industri. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol 5 (1): 74-87.