

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui *Cards Of The Formula* Pada Perkuliahan Mekanika

¹Baiq Aryani Novianti, ²Sapiruddin

^{1,2}Prodi Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Hamzanwadi, Jln. TGKH. M. Zainuddin Abdul Madjid No. 132 Pancor Selong, Lombok Timur, NTB, 83611

Email Korespondensi: aryani.novi@gmail.com

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: October Revised: November Published: December</p> <p>Keywords Lesson study, critical thinking, cards of the formula</p>	<p><i>This research aimed at improving critical thinking ability of the fourth semester students in mechanics course of physics education at Universitas Hamzanwadi. Method applied was problem based learning through lesson study activity which covered open class four cycle. Media used was cut of papers contained formula or mathematics equation which were called Cards of the formula, the cards were given in every open class activity. The data of critical thinking ability taken from critical thinking test administered by the end of pices of f lecturing activity. Qualitative data taken from obseravtion result during the lecturing. From the activity, it was found that students' critical ability in every element namely giving argument ability , formulating problem, doing induction, and by doing deduction, average scores above 3 was got which were categorized into high and medium.</i></p>
Informasi Artikel	Abstrak
<p>Sejarah Artikel Diterima: Oktober Direvisi: November Dipublikasi: Desember</p> <p>Kata kunci Lesson Study, berpikir kritis, <i>Cards of the formula</i></p>	<p><i>Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa semester empat pada mata kuliah mekanika pendidikan fisika Universitas Hamzanwadi. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif yang meliputi empat siklus open class. Media yang digunakan adalah media potongan kertas berisi formula atau persamaan matematis yang selanjutnya disebut dengan Cards of the formula, yang diberikan setiap kegiatan open class berlangsung. Data kemampuan berpikir kritis diambil dari tes berpikir kritis yang diberikan setiap akhir perkuliahan. Data kualitatif diambil dari hasil observasi dosen observer selama perkuliahan. Dari kegiatan yang dilakukan didapatkan hasil, bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa baik untuk tiap-tiap komponen yaitu kemampuan memberikan argumen, merumuskan masalah, melakukan induksi, dan melakukan deduksi memperoleh nilai rata-rata di atas 3 dengan kategori tinggi dan sedang.</i></p>
<p>Sitasi: Novianti, A.B., Sapirudin. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui <i>Cards Of The Formula</i> Pada Perkuliahan Mekanika. <i>Kappa Journal, Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Hamzanwadi.</i> 3(2), 105 - 112</p>	

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan di era ini, menuntut manusia untuk dapat berpikir kritis, tidak hanya di dunia pendidikan tetapi juga dalam hidup yang dijalani setelah menempuh dunia pendidikan. Hal ini juga akan mempengaruhi cara belajar yang efektif. Dengan banyaknya permasalahan yang muncul, maka perlu adanya pembaharuan-pembaharuan dalam dunia pendidikan yang mampu mengarahkan mahasiswa dalam proses belajarnya agar dapat selalu berpikir kritis. Oleh karena itu, pendidikan harus mengambil peranan untuk dapat memberikan suatu konsep cara belajar yang efektif, karena tidak sedikit orang atau mahasiswa yang beranggapan bahwa berpikir kritis hanyalah untuk orang-orang dengan

tingkat kecerdasan yang tinggi. Padahal berpikir kritis dapat dilatih pada semua orang untuk dipelajari.

Berpikir kritis adalah suatu proses mental yang dilakukan secara sadar oleh peserta didik dalam memperoleh informasi, mengevaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain maupun memperoleh pemahaman terhadap suatu teori maupun konsep yang tidak begitu saja diterimanya, karena tujuan dari berpikir kritis adalah mencapai pemahaman yang mendalam. Menurut Elaine (2007) berpikir kritis merupakan sebuah proses yang sistematis dan jelas yang digunakan dalam aktivitas mental seperti pemecahan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis sangat penting dalam mempelajari materi baru dan mengaitkannya dengan apa yang telah diketahui. Meskipun peserta didik tidak mengetahui semuanya, peserta didik dapat belajar untuk bertanya secara efektif dan mencapai kesimpulan yang konsisten dengan fakta. Berpikir kritis adalah cara kita memeriksa kebenaran, yang selanjutnya memeriksa logika yang digunakan untuk mencoba memperoleh kebenaran yang lebih luas lagi dari kebenaran yang sudah dimiliki (de Bono, dalam Ismayati, 2009).

Wijaya (2007: 72-73) menjelaskan bahwa berpikir kritis adalah kegiatan menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna. Adapun ciri-ciri berpikir kritis diantaranya adalah: mengenal secara rinci bagian-bagian dari keseluruhan; pandai mendeteksi permasalahan; mampu membedakan ide yang relevan dengan yang tidak relevan; mampu membedakan fakta dengan fiksi atau pendapat; mampu mengidentifikasi kesenjangan-kesenjangan informasi; dapat membedakan argumentasi logis dan tidak logis; mampu mengembangkan kriteria atau standar penilaian data; suka mengumpulkan data untuk pembuktian aktual; dapat membedakan di antara kritik membangun dan merusak; mampu mengidentifikasi pandangan perspektif yang bersifat ganda yang berkaitan dengan data; mampu mengetes asumsi dengan cermat; mampu mengkaji ide yang bertentangan dengan peristiwa dalam lingkungan; mampu mengidentifikasi atribut-atribut manusia, tempat dan benda, seperti dalam sifat, bentuk, wujud, dan lain-lain; mampu mendaftar segala akibat yang mungkin terjadi atau alternatif pemecahan terhadap masalah, ide, dan situasi; mampu membuat hubungan yang berurutan antara satu masalah dengan masalah lainnya; mampu menarik kesimpulan generalisasi dari data yang telah tersedia dengan data yang diperoleh dari lapangan; mampu menggambarkan konklusi dengan cermat dari data yang tersedia; mampu membuat prediksi dan informasi yang tersedia; dapat membedakan konklusi yang salah dan tepat terhadap informasi yang diterimanya; mampu menarik kesimpulan dari data yang telah ada dan terseleksi; mampu membuat interpretasi pengertian, definisi, reasoning, dan isu yang kontroversi; sanggup memberikan pembuktian-pembuktian yang kondusif; mampu mengklasifikasi informasi dan ide; mampu menginterpretasi dan menjabarkan informasi ke dalam pola atau bagan-bagan tertentu; mampu menginterpretasi dan membuat *flow charts*; mampu menganalisis isi, unsur, kecenderungan, pola, hubungan, prinsip, promosi, dan bias; sanggup membuat reasoning berdasarkan persamaan-persamaan (analog); mampu membandingkan dan mempertentangkan yang kontras; sanggup mendeteksi bias atau penyimpangan-penyimpangan; terampil menggunakan sumber-sumber pengetahuan yang dapat dipercaya; mampu menginterpretasi

gambar; mampu menentukan hubungan sebab akibat; dan mampu membuat konklusi yang valid.

Berpikir kritis adalah keharusan, dalam usaha pemecahan masalah, pembuatan keputusan, sebagai pendekatan, menganalisis asumsi-asumsi, dan penemuan-penemuan keilmuan. Berpikir kritis diterapkan peserta didik untuk belajar memecahkan masalah secara sistematis dalam menghadapi tantangan, memecahkan masalah secara inovatif dan mendesain solusi yang mendasar. Proses berpikir kritis akan muncul jika ada keterbukaan pikiran dan kesabaran. Kemampuan ini akan membantu seseorang memahami sepenuhnya permasalahan yang ada. Berpikir kritis tetap menjaga keterbukaan pikiran selama dia mencari untuk mendapatkan alasan, bukti, dan kebenaran logika.

Ennis (1991: 83-85) memberikan definisi berpikir kritis adalah berpikir logis dan masuk akal yang difokuskan pada pengambilan keputusan tentang apa yang dipercaya dan dilakukan. Ennis mengemukakan berpikir kritis meliputi kemampuan; merumuskan masalah, memberikan argumen, mengemukakan pertanyaan dan memberikan jawaban, menentukan sumber informasi yang tepat dan dipercaya, melakukan observasi dan menyusun laporan, melakukan deduksi, melakukan induksi, melakukan evaluasi, memberikan definisi, identifikasi asumsi, memutuskan dan melaksanakan, dan berinteraksi dengan yang lain. Berpikir kritis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses terorganisasi yang melibatkan aktivitas mental yang mencakup kemampuan merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi, melakukan induksi, melakukan evaluasi, dan mengambil keputusan serta melaksanakan.

Berpikir kritis dapat juga diartikan sebagai kemampuan menganalisa suatu masalah. Pada dasarnya setiap anak mempunyai sifat rasa ingin tahu dan *imajinatif*. Kedua sifat ini merupakan dasar untuk pengembangan sikap kritis. Cara berpikir ini dapat dikembangkan melalui belajar fisika, karena fisika memiliki struktur dan kaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya.

Mekanika adalah mata kuliah lanjutan wajib yang merupakan pematapan dan pendalaman materi mekanika dalam kuliah fisika dasar. Mekanika bertujuan untuk memahamkan mahasiswa terhadap konsep dan prinsip mekanika, sehingga mahasiswa memiliki wawasan yang luas dalam menganalisis permasalahan mekanika partikel, sistem partikel, benda tegar, maupun konsep yang lebih kompleks dalam mekanika *Lagrangian dan Hamiltonian*. Mahasiswa dalam perkuliahan mekanika banyak dihadapkan pada konsep-konsep fisika dalam bentuk rumusan matematis. Persamaan matematis yang diberikan kepada mahasiswa bertujuan untuk memabantu melatih pola pikir mahasiswa agar dapat memecahkan masalah dengan kritis, logis, dan tepat. Akan tetapi dalam kenyataannya, persamaan matematis yang banyak muncul dalam mekanika ini, justru seringkali menjadi hambatan mahasiswa dalam memahami konsep yang ada. Hal ini tidak lepas dari kurangnya pemahaman awal ataupun kemampuan awal mahasiswa dalam menguasai konsep-konsep prasyarat yang harus dikuasai. Dampak lain dari hal ini adalah : (1) kurangnya inisiatif mahasiswa untuk bertanya kepada dosen, (2) mahasiswa cenderung dibuat sibuk untuk menyalin apa yang ditulis dan diucapkan oleh dosen, (3) kurangnya keberanian mahasiswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh dosen.

Fakta-fakta di atas membuat dosen selaku pendidik berupaya keras untuk memberikan cara belajar yang efektif untuk dapat memahamkan mahasiswa terhadap konsep-konsep

mekanika yang diajarkan. Upaya ini dimulai dengan pembenahan proses pembelajaran yang dilakukan dosen dengan menawarkan suatu cara atau metode maupun media yang menarik bagi mahasiswa. Suatu konsep akan mudah dipahami dan diingat oleh mahasiswa bila konsep tersebut disajikan melalui prosedur dan langkah-langkah yang tepat, jelas, dan menarik.

Pembelajaran fisika yang selama ini berlangsung di program studi pendidikan fisika Universitas Hamzanwadi masih menganut *banking system*, artinya pembelajaran masih berpusat pada dosen selaku pemberi informasi, sedangkan mahasiswa hanya bertugas untuk menerima dan mencatat informasi yang diberikan kepada mereka. Mahasiswa dalam proses belajar mengajar di kelas lebih cenderung belajar sendiri, tanpa mau bekerja sama dengan mahasiswa yang lain, sehingga dikhawatirkan akan terjadi kesenjangan yang tinggi antara mahasiswa yang pintar atau berkemampuan tinggi dengan mahasiswa yang berkemampuan rendah. Aktivitas pembelajaran di kelas berlangsung dalam lingkungan yang heterogen, yaitu setiap mahasiswa tidak sama dalam hal kemampuan dasar yang dimiliki, minat belajar, asal daerah (kota dan desa), jenis kelamin, serta latar belakang keluarga, dan status sosial. Interaksi sosial antar mahasiswa juga masih kurang tercipta, mahasiswa yang cepat dalam belajar enggan bekerja sama dengan mahasiswa yang lamban dalam proses belajar.

Cards of the formula atau disebut potongan rumusan adalah media yang dipilih oleh dosen mekanika untuk membantu mahasiswa dalam memahami konsep yang diajarkan. Media ini berupa potongan-potongan kertas yang berisi formula atau rumusan matematis yang akan dianalisis dan kemudian disusun oleh mahasiswa secara berkelompok untuk menjawab permasalahan yang diajukan oleh dosen. Adanya media ini tentunya diharapkan akan meningkatkan kerja sama antar mahasiswa.

METODE

Metode penelitian adalah dengan metode kualitatif yang mencakup tiga tahap yaitu, *Plan*, *Do*, dan *See*, yang dilakukan dalam empat kali siklus (*open class*).

Pada tahap *plan*, dilakukan pengkajian secara bersama-sama terhadap *teaching plan* dan *teaching material* yang meliputi silabus mata kuliah, materi yang akan diajarkan, lembar kegiatan mahasiswa dan instrumen evaluasi yang diperlukan. Hasil pengkajian digunakan untuk perbaikan yang diperlukan terhadap rancangan pembelajaran yang disusun. Hasil *plan* yang didiskusikan secara bersama-sama digunakan pada tahap pelaksanaan *open class*.

Pada tahap pelaksanaan (*do*), dosen model melaksanakan skenario pembelajaran sesuai dengan perencanaan yang disusun pada tahap *plan*. Sementara tim yang lain bertindak sebagai observer. Observasi yang dilakukan berdasarkan lembar observasi yang sudah diberikan, observasi ditujukan terhadap aktivitas belajar siswa selama perkuliahan baik yang positif maupun negatif. Untuk memperkuat hasil observasi juga dilakukan pendokumentasian melalui rekaman foto dan video.

Tahapan refleksi dilakukan setelah pembelajaran selesai. Kegiatan ini dilakukan oleh seluruh observer dan dosen model dipimpin oleh seorang moderator serta dibantu seorang notulen. Pada kegiatan ini dilakukan diskusi terhadap peristiwa yang muncul dalam pembelajaran baik secara umum maupun khusus, positif maupun negative. Aktivitas belajar mahasiswa menjadi perhatian utama. Langkah yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah moderator memperkenalkan masing-masing hadirin yang mengikuti kegiatan refleksi dengan

perannya masing-masing kemudian dosen model diminta menyampaikan terlebih dahulu persepsinya terhadap pembelajaran yang baru saja berlangsung. Berikutnya seluruh observer diminta menyampaikan hasil observasinya secara berurutan. Hasil refleksi ini kemudian digunakan untuk input bagi penyusunan perencanaan pembelajaran berikutnya.

Data yang dikumpulkan adalah data kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang meliputi kemampuan : (1) merumuskan masalah, (2) memberikan argumen, (3) melakukan induksi, dan (4) melakukan deduksi. Selain itu data kualitatif diambil dari hasil observasi yang terlihat pada lembar observasi pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi pelaksanaan *plan*, *do*, dan *see* untuk setiap materi yang digunakan dalam *open class*

Plan

Dosen model menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana Perkuliahan Semester (RPS), Rencana Tatap Muka Perkuliahan, *Handout*, dan Lembar Kerja Mahasiswa untuk pelaksanaan pembelajaran pada *open class* pertama (materi Pusat Massa Benda Tegar). Perangkat pembelajaran ini dibahas oleh tim *lesson study* sebelum pelaksanaan *open class* dilakukan, hal ini dimaksudkan untuk melakukan perbaikan-perbaikan terhadap perangkat tersebut jika ada masukan, saran, kritik dan lain sebagainya dari tim *lesson study*. Demikian juga pada *open class* kedua (materi Momen Inersia Benda Tegar), *open class* ketiga (materi Mekanika Lagrangian), dan *open class* keempat (materi Mekanika Hamiltonian). Pada tahap *plan*, *Cards of the formula* ditampilkan oleh dosen model untuk disajikan dalam diskusi untuk mendapatkan masukan dari rekan-rekan tim *Lesson Study*. *Cards of the formula* ini dibuat dengan jumlah yang disesuaikan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan memunculkan satu atau dua *cards* yang tidak dibutuhkan untuk menimbulkan konflik kognitif dari tiap-tiap mahasiswa.

Do

Open class pertama dosen model melakukan pembelajaran (*do*) dengan indikator membedakan benda tegar dengan benda non tegar dengan media plastisin dan kayu, serta menentukan pusat massa benda tegar melalui tayangan gambar di slide power point dan melalui kegiatan eksperimen. Langkah pembelajaran pertama yang dilakukan adalah pembentukan kelompok yang beranggotakan 4-5 mahasiswa. Dosen melakukan demonstrasi dengan plastisin dan kayu, dan meminta mahasiswa secara individu untuk membedakan benda tegar dan non tegar di secarik kertas beserta alasannya, yang kemudian dikumpulkan. Selanjutnya mahasiswa secara berkelompok diminta untuk berkspersimen menentukan pusat massa benda tegar yang tidak beraturan dan mengisi LKM untuk selanjutnya dikumpulkan kembali. Langkah berikutnya adalah tiap-tiap kelompok mahasiswa diberikan *Cards of the Formula* dengan 2 kelompok bertugas menemukan pusat massa benda tegar beraturan yaitu *Semisircle* dan *solid hemisphere*. Mahasiswa berdiskusi dalam kelompok berdasarkan *handout* dan lembar kerja mahasiswa yang diberikan. Sebelum pertemuan berakhir, masing-masing perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas. Selama proses ini dosen observer melakukan observasi terhadap aktivitas dosen dan mahasiswa.

Open class kedua dosen model melakukan pembelajaran (*do*) dengan indikator menentukan momen inersia pada silinder pejal dan silinder tipis berongga. Mahasiswa sudah terbagi menjadi kelompok-kelompok kecil sebagaimana pada pertemuan sebelumnya. Di awal pembelajaran, dosen mendemonstrasikan sebatang benda tegar, dan melakukan pemutaran pada tengah dan ujung batang benda tegar. Dari kegiatan ini mahasiswa diminta menuliskan argumen pada secarik kertas terhadap pertanyaan dosen “posisi manakah yang lebih mudah melakukan putaran, sertakan alasannya”. Kemudian mahasiswa ditayangkan video roda berputar dan cakram berputar, kemudian mahasiswa diminta kembali menuliskan argumen tentang “kenapa roda lebih sulit berhenti dibandingkan cakram ketika diberikan usikan saat berputar?”. Langkah selanjutnya adalah tiap-tiap kelompok diberikan potongan kertas berisi rumusan momen inersia silinder pejal dan silinder tipis berongga, untuk kemudain dianalisis dan disusun secara berkelompok, dan hasilnya dipresentasikan ke depan kelas. Kemudian kelompok lain memberikan pertanyaan, saran, kritikan kepada kelompok yang persertasi jika ada hal-hal yang tidak sesuai dengan hail diskusi mereka dalam kelompoknya. Pada akhir pembelajaran dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses pembelajaran. Hal yang sama dilakukan *open class* ketiga (materi mekanika Lagrangian), dan *open class* keempat (materi mekanika hamiltonian).

See

Refleksi pada *open class* I, II, III, dan IV dilaksanakan sesaat setelah pembelajaran selesai, hal ini dimaksudkan agar informasi yang disampaikan akurat karena masih segar dalam ingatan. Refleksi dilakukan untuk mendiskusikan proses pembelajaran yang telah berlangsung dan mengupayakan peningkatan kualitas untuk *open class* berikutnya sesuai dengan fokus masalah yang diangkat dalam *lesson study* mata kuliah Mekanika II. Proses pelaksanaan refleksi mengikuti pedoman standar yang diberikan oleh dirjen dikti. Dipimpin oleh seorang moderator dan dibantu oleh seorang notulen refleksi. Desen model diberikan kesempatan terlebih dahulu untuk menyampaikan persepsinya selama proses pembelajaran, kemudian observer diminta menyampaikan hasil observasinya, kemudian dosen model diminta memberikan tanggapan kembali terhadap komentar yang diberikan oleh observer. Dalam refleksi ini dibahas dan dikaji ulang tentang pencapaian target pembelajaran sebagaimana yang menjadi fokus dalam pelaksanaan *lesson study* pada mata kuliah Mekanika II.

Fokus perhatian dalam kegiatan *lesson study* ini adalah peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa, yang difokuskan pada kemampuan memberikan argumen, kemampuan merumuskan masalah, kemampuan melakukan induksi, dan kemampuan melakukan deduksi.

Tabel. Data Kemampuan Berpikir Kritis

Critical Thinkin Skill	Open Clas				Average	Keterangan
	I	II	III	IV		
Arguments	3,8	4,0	4,0	4,1	3,98	Tinggi
Formulate Problem	3,6	3,7	3,8	4,2	3,83	Tinggi
Induction	3,5	3,6	3,5	3,5	3,43	Sedang

Deduction	3,5	3,7	3,6	3,6	3,6	Tinggi
	14,4	15	14,9	15,4		
	3,6	3,8	3,7	3,9		

Dari tabel di atas terlihat bahwa, untuk tiap-tiap komponen setiap *open class* relatif hasilnya bagus terlihat dari rata-rata yang diperloh dengan kriteria tinggi dan sedang, dan untuk kemampuan berpikir kritis setiap siklus *open class*, berada pada rentang 3-4 dengan kriteria tinggi.

Open class pertama berjalan dengan lancar namun masih ada beberapa anggota kelompok yang pasif berdiskusi dalam kelompoknya ini disebabkan karena hanya ada satu mahasiswa yang mendominasi diskusi, mahasiswa kurang memanfaatkan media dan alat yang disediakan, tidak jelasnya prosedur dalam mengerjakan lembar kerja mahasiswa dan tujuan pembelajaran tidak disampaikan secara sistematis diawal.

Open class kedua, belajar dari pengalaman pada *open class* pertama proses pembelajaran pada *open class* kedua berlangsung lebih baik. Tujuan pembelajaran sudah disampaikan diawal, pembagian tugas dalam kelompok ditegaskan oleh dosen model. Beberapa mahasiswa tidak masuk dalam *open class* kedua, walaupun demikian tidak mengganggu proses pembelajaran. *Open class* ketiga, belajar dari pengalaman pada *open class* kedua proses pembelajaran pada *open class* kedua berlangsung lebih baik. Tetapi ada *Open class* keempat, merupakan tahap akhir dari kegiatan *lesson study*, berdasarkan hasil observasi kualitas proses pembelajaran lebih baik dari *open class* ketiga. Hal ini terlihat dari aktivitas-aktivitas dosen dan mahasiswa sesuai dengan rencana yang sudah dibuat. Walaupun demikian masih ada catatan observer yang menyatakan beberapa mahasiswa belum maksimal dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi pada masing-masing tahapan *open class*, kemampuan berpikir kritis mahasiswa mengalami peningkatan dari *open class* pertama sampai *open class* keempat. Terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa tidak terlepas dari perbaikan-perbaikan yang dilakukan berdasarkan pengalaman pada *open class* sebelumnya, baik perbaikan perangkat pembelajaran maupun tingkat kedisiplinan dalam menggunakan waktu.

KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan *open class* pertama sampai terakhir pada mata kuliah Mekanika II program studi pendidikan fisika Universitas Hamzanwadi dapat disimpulkan bahwa kualitas proses pembelajaran semakin meningkat tahap demi tahap dari kegiatan *open class*. Selain itu kemampuan berpikir kritis mahasiswa setiap *open class* cenderung mengalami peningkatan dengan rata-rata perolehan nilai berada pada kriteria tinggi.

SARAN

Hasil penelitian ini diharapkan agar peneliti selanjutnya yang ingin menggunakan media Cards of the formula pada perkuliahan mekanika dapat dikembangkan dan digunakan untuk materi yang lain agar konsep mekanika dapat dipahami dengan lebih baik, dan juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ennis, R.H. 1991. *An elaboration of cardinal goal of science instruction. Educational Philosophy and Theory*
- Ismayati, Euis. 2009. Pengembangan Model Pembelajaran Conductive untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Berpikir Kritis dan Bekerja Berkolaborasi pada Pembelajaran Fisika di SMK. Disertasi tidak diterbitkan. Malang. UM Press.
- Suderadjat, Hari. 2004. *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: CV Cipta Cemas Grafika.
- Sugiyanto. 2007. *Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG) Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta: UNS Press.
- Wijaya, Cece. 2007. Pendidikan Remedial. Bandung: Remaja Rosdakarya