

Pengajaran Konsep Gaya Melalui Pendekatan *Interactive Conceptual Instruction*

Syamsuri Hasan dan Ida Hamidah¹

Abstrak : Pemahaman mahasiswa tentang konsep gaya menjadi sorotan utama dalam penelitian ini, sebab konsep gaya merupakan salah satu konsep yang mendasari teknologi, diantaranya konsep-konsep gaya dalam mekanika (fisika). Konsep-konsep gaya ini penting dipahami oleh mahasiswa karena aplikasinya yang luas dalam bidang teknologi, misalnya gaya dorong (*thrust*), gaya angkat (*lift*) dan hambat (*drag*) pada pesawat terbang, gaya sentrifugal pada gerak poros engkol motor (mesin mobil), gaya gesek pada putaran mesin bubut, dan masih banyak lagi aplikasi gaya yang lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah mengalami proses pembelajaran konsep-konsep gaya dengan pendekatan *Interactive Conceptual Instruction (ICI)*. Penelitian berdasarkan metode diskriptif, di mana data yang diperoleh melalui *pre-test* dan *post-test* dengan pokok bahasan Dinamika Partikel (Konsep-konsep Gaya). Mahasiswa yang dijadikan sampel penelitian adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2003/2004 kelas B sebanyak 31 orang. Data yang diperoleh diolah ke dalam bentuk prosentase yang selanjutnya di olah kembali dalam bentuk *gain* rata-rata ternormalisasi (*g*) untuk mendapatkan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat mengungkapkan, bahwa: Pengajaran Konsep-konsep Gaya melalui pendekatan *Interactive Conceptual Instruction (ICI)* telah dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep gaya. Keunggulan pendekatan *Interactive Conceptual Instruction (ICI)* direkomendasikan untuk digunakan oleh dosen-dosen mata kuliah yang menitikberatkan pada pengajaran konsep dalam prose pembelajaran.

Kata Kunci : konsep gaya, *interactive conceptual instruction*

Pendahuluan

Banyak cara yang dilakukan manusia untuk meningkatkan kualitas kehidupannya. Segala akal dan pikiran dicurahkan untuk menciptakan alat yang dapat mempermudah pencapaian tujuan hidupnya. Buah akal dan pikiran tersebut melahirkan sesuatu yang disebut dengan teknologi. Tidak dapat dipungkiri, bahwa dunia teknologi berkembang dengan sangat pesat. Agar dapat menguasai

¹ Drs. Syamsuri Hasan, M.Pd. dan Dra. Ida Hamidah, M.Si. adalah dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK - UPI

teknologi, setiap manusia dituntut untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup tentang teknologi itu sendiri.

Teknologi tinggi hanya dapat *diciptakan* oleh manusia yang berkualitas, yang dihasilkan oleh lembaga pendidikan formal. Perguruan tinggi sebagai lembaga pendidikan formal memegang peranan penting dalam menghasilkan lulusan yang berkualitas. Mutu lulusan ini dapat dikontrol oleh prestasi belajar yang dicapai oleh setiap mahasiswa. Lulusan akan mempunyai daya adaptabilitas yang baik terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi jika mempunyai tingkat penguasaan yang baik terhadap konsep-konsep yang mendasari teknologi, diantaranya konsep-konsep gaya dalam mekanika (Fisika). Konsep-konsep gaya ini penting dipahami oleh mahasiswa karena aplikasinya yang luas dalam bidang teknologi, misalnya gaya dorong (*thrust*), gaya angkat (*lift*), dan gaya hambat (*drag*) pada pesawat terbang, gaya sentripetal pada gerak poros engkol mobil, gaya gesek pada putaran mesin bubut, dan masih banyak lagi aplikasi gaya yang lainnya. Namun kenyataannya, tingkat penguasaan konsep dasar gaya yang dicapai mahasiswa cukup rendah (Hamidah, 2001:23).

Peningkatan terhadap penguasaan konsep suatu materi pelajaran dapat dilakukan melalui berbagai macam pendekatan pengajaran. Namun demikian, tidak semua pendekatan pengajaran tersebut cocok untuk mengajarkan suatu konsep. Sebagai contoh : agar mahasiswa dapat memahami konsep viskositas dengan baik, pendekatan dengan metode ceramah tidaklah cukup. Diperlukan suatu eksperimen di laboratorium untuk membentuk pemahaman tentang viskositas dengan baik dalam otak mahasiswa. Metode eksperimen dalam hal ini

dianggap paling tepat untuk mengajarkan konsep-konsep yang berhubungan dengan gejala-gejala alam. Perlu diperhatikan bahwa metode eksperimen memerlukan dana yang cukup besar, sehingga perlu perhitungan biaya dan pengorganisasian pelaksanaan serta dukungan pendekatan pengajaran yang tepat.

Keterbatasan dana pendidikan yang dialami Perguruan Tinggi di Indonesia pada umumnya, biasanya dosen menyampaikan materi perkuliahan dengan sistem pembelajaran tradisional atau metode ceramah dan tanya jawab. Pembelajaran seperti itu, sulit untuk mengharapkan mahasiswa memiliki pemahaman konsep yang tinggi. Pusat perhatian pada pembelajaran klasikal adalah keberhasilan kelas secara keseluruhan, bukan mahasiswa sebagai individu. Diketahui bahwa sebenarnya mahasiswa itu belajar secara individual bukan kelompok. Mahasiswa belajar menurut kebutuhan dan kemampuannya masing-masing. Mahasiswa perlu menyampaikan kesulitan-kesulitan yang dialaminya saat dia belajar atau menyampaikan penemuan-penemuan barunya ketika dia mempelajari sesuatu. Semua kebutuhan mahasiswa tersebut sulit untuk dipenuhi dosen sebab waktu untuk tatap muka di dalam kelas antara dosen dan mahasiswa cukup sempit.

Mengatasi masalah di atas, dalam penelitian ini diusulkan untuk melakukan pengajaran konsep gaya dengan pendekatan *Interactive Conceptual Instruction (ICI)*. *ICI* dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep gaya yang didasarkan pada anggapan bahwa perkembangan pemahaman gaya memerlukan proses interaktif antara dosen dan mahasiswa dalam penyamaan ide melalui proses berpikir dan diskusi (Antti Savinainen, 2002:53). Penggunaan pendekatan *ICI* dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan:

1. Gagasan tentang suatu konsep dengan sedikit atau tidak ada samasekali rumusan matematis. Hal ini berbeda dengan pembelajaran tradisional, di mana definisi suatu konsep dinyatakan dengan rumusan matematis. Mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep dengan lebih baik dengan tidak adanya rumusan matematis
2. Pendekatan *ICI*, memungkinkan mahasiswa memperoleh pemahaman tentang suatu konsep berasal dari diskusinya dengan teman satu kelompok. Setelah itu, mereka dapat membandingkan konsep yang mereka temukan dengan konsep yang dijelaskan oleh dosen. Proses seperti itu, memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk dapat membangun pengetahuannya secara aktif sehingga pemahaman konsep yang diperolehnya dapat melekat erat dalam ingatannya. Materi yang disampaikan atas dasar hasil penelitian. Hal ini disebabkan, pemahaman konsep didasarkan atas latihan tanya jawab tentang konsep tertentu. Latihan semacam ini berfungsi sebagai alat diagnosa untuk mengetahui tingkat kemajuan pemahaman mahasiswa.
3. Mahasiswa tidak diperbolehkan membawa catatan yang memuat definisi secara langsung, tetapi mereka harus memberi tambahan catatan, menandai dan menggaris bawahi kalimat-kalimat dalam *textbook* yang digunakan. Kemudian mahasiswa membuat kesimpulan dari konsep yang mereka pelajari dan sudah ditandai atau sudah dibuat catatan khusus.

Keunggulan pendekatan *ICI* yang diuraikan di atas, pengajaran konsep gaya dengan pendekatan *ICI* akan *menjamin* tercapainya peningkatan pembelajaran yang dicapai oleh mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka dianggap perlu dilakukan suatu eksperimen untuk membuktikan dan menemukan metode pembelajaran yang baik dalam mengajarkan konsep gaya pada mahasiswa. Dengan demikian dapat dibuat suatu rumusan masalah sebagai berikut: “Jika pendekatan *Interactive Conceptual Instruction* dilaksanakan sesuai dengan pedoman, apakah pemahaman mahasiswa pada konsep gaya dapat mencapai hasil yang lebih baik?”

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka untuk memperlancar pelaksanaan penelitian ini, diajukan beberapa pertanyaan penelitian agar masalah dapat dibatasi dan sekaligus memperjelas arah penelitian. Adapun pertanyaan penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah gambaran nilai *pre-test* mahasiswa pada pemahaman konsep-konsep gaya?
2. Bagaimanakah gambaran nilai *post-test* mahasiswa pada pemahaman konsep-konsep gaya?
3. Bagaimanakah gambaran peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah melakukan proses pembelajaran konsep-konsep gaya dengan pendekatan *Interactive Conceptual Instruction*?

Gaya adalah salah satu konsep dasar fisika yang banyak diaplikasikan dalam bidang teknologi. Mahasiswa diharapkan dengan memahami konsep gaya, memiliki daya adaptabilitas yang baik terhadap perkembangan iptek. Pemahaman mahasiswa terhadap konsep gaya dapat ditingkatkan dengan metode pembelajaran yang tepat. Peneliti dalam penelitian ini mencoba untuk menerapkan pendekatan *ICI* pada pengajaran konsep gaya dengan alasan bahwa pendekatan *ICI*

mahasiswa diharuskan untuk berperan aktif dalam pembentukan konsep gaya. Peran aktif mahasiswa, pemahaman konsep gaya tersebut akan dapat melekat erat dalam ingatan mahasiswa sehingga dapat diaplikasikan dalam ranah kognitif yang lain. Tujuan dari penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengetahui gambaran nilai *pre-test* mahasiswa pada pemahaman konsep-konsep gaya.
2. Mengetahui gambaran nilai *post-test* mahasiswa pada pemahaman konsep-konsep gaya.
3. Mengetahui gambaran peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah melakukan proses pembelajaran konsep-konsep gaya dengan pendekatan *Interactive Conceptual Instruction (ICI)*.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peningkatan mutu pembelajaran dengan mengadaptasikan pendekatan pembelajaran *Interactive Conceptual Instruction* pada mata-mata kuliah yang lain menitikberatkan pengajaran konsep.

A. Pendekatan Pengajaran *Interactive Conceptual Instruction (ICI)*

ICI dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep gaya, yang didasarkan pada anggapan bahwa perkembangan pemahaman konsep gaya memerlukan proses interaktif antara dosen dan mahasiswa dalam penyamaan ide melalui proses berpikir dan diskusi (Savinainen, 2002:53). *ICI* terdiri dari 4 komponen yang saling berkaitan satu dengan lainnya, yaitu:

1. *Conceptual focus*. *Conceptual focus* atau memusatkan perhatian pada pemahaman konsep, berprinsip pada '*concept first*', dimana ide-ide baru

dikembangkan pada tingkat konseptual dengan sedikit atau tidak ada sama sekali rumusan matematis. Pendekatan *ICI*, pengajaran seringkali dimulai dengan demonstrasi/peragaan tentang suatu gejala yang merupakan titik pusat perhatian untuk pengamatan dan diskusi, yang menuntun dosen untuk mengenalkan konsep-konsep fisika yang berhubungan dengan demonstrasi tersebut.

2. *Classroom interaction. Interaction classroom* atau interaksi di dalam kelas didasarkan pada anggapan bahwa mahasiswa memiliki keyakinan tentang konsep yang diperolehnya melalui diskusi dengan teman satu kelompok. Hal ini hampir serupa dengan pengajaran oleh tutor sebaya, dimana prestasi belajar yang dicapai siswa adalah yang terbaik (Crouch and Mazur, 2001:977). Penting untuk diperhatikan, bahwa setelah melalui diskusi kelompok, mahasiswa harus membandingkan antara konsep yang diperolehnya dengan konsep yang dijelaskan oleh dosen.
3. *Research-based materials.* Materi yang disampaikan berdasarkan hasil penelitian. Pemahaman yang dicapai mahasiswa didasarkan atas latihan tanyajawab dalam konsep tertentu. Latihan semacam ini berfungsi sebagai alat diagnosa untuk mengetahui tingkatan pemahaman yang telah dicapai mahasiswa. Latihan semacam ini juga berfungsi untuk mengatasi kesulitan-kesulitan yang mungkin masih dimiliki mahasiswa dan untuk menginformasikan topik pengajaran lebih jelas.
4. *Use of text.* Mahasiswa tidak diperbolehkan membawa catatan yang memuat tentang definisi konsep secara langsung. Inti dari penggunaan *textbook* adalah

bahwa pemahaman yang diperoleh mahasiswa berasal dari interaksinya dengan buku dan berasal dari pemahaman suatu *text*, bukan berasal dari proses menyalin definisi dari suatu buku. Mahasiswa diharuskan untuk membuat/menambahkan catatan pada suatu kalimat, menggarisbawahi kalimat-kalimat yang penting, kemudian membuat kesimpulan dari definisi suatu konsep yang mereka pelajari.

B. Belajar Konsep

Fisika merupakan suatu disiplin ilmu yang berusaha menjelaskan dan menguraikan berbagai gejala alam dengan gambaran menurut pikiran manusia. Pada dasarnya fisika merupakan deskripsi kuantitatif tentang alam. Fisika yang dipelajari di lembaga pendidikan formal adalah pengetahuan tentang fisika sebagai ilmu yang merupakan produk para ahli yang lazimnya dikenal dengan matakuliah Fisika.

Materi matakuliah Fisika terdiri dari fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Berhubungan dengan konsep-konsep fisika pada mahasiswa, maka yang paling penting diperhatikan adalah bagaimana mahasiswa membentuk konsep dalam pikirannya. Mahasiswa tanpa dilandasi dengan pembentukan konsep, maka tidak dapat diharapkan tersusunnya materi mata kuliah yang dapat difahaminya. Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Konsep-konsep merupakan batu-batu utama pembangun (*building blocks*) berpikir. Konsep-konsep merupakan dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi. Seorang mahasiswa untuk memecahkan masalah, harus mengetahui aturan-aturan yang relevan, dan

aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya (Dahar, 1996:79).

Pembentukan konsep merupakan proses induktif. Bila anak dihadapkan pada stimulus-stimulus lingkungan ia mengabstraksi sifat-sifat tertentu atau atribut-atribut tertentu yang sama dari berbagai stimulus-stimulus. Pembentukan konsep merupakan suatu bentuk belajar penemuan (*discovery learning*), paling sedikit dalam bentuk primitif yang melibatkan proses-proses psikologi seperti analisis diskriminatif, abstraksi, diferensiasi, pembentukan (*generation*), hipotesis dan pengujian (*testing*), dan generalisasi.

Macam-macam konsep yang kita pelajari tidak terbatas. Konsep panas sangat berbeda dari konsep relativitas dalam beberapa dimensi. Flavell (1970) menyatakan, bahwa konsep-konsep dapat berbeda dalam tujuh dimensi, yaitu:

1. Atribut. Setiap Konsep mempunyai sejumlah atribut yang berbeda. Contoh-contoh konsep harus mempunyai atribut-atribut yang relevan; termasuk juga atribut-atribut yang tidak relevan. Contoh: konsep meja harus mempunyai permukaan yang datar, dan sambungan-sambungan yang mengarah ke bawah yang mengangkat permukaan itu dari lantai. Atribut-atribut dapat berupa fisik, seperti warna, tinggi, atau bentuk, atau dapat juga atribut-atribut itu berupa fungsional.
2. Struktur. Struktur menyangkut cara tergabungnya atau terkaitnya atribut-atribut itu. Ada tiga macam struktur yang dikenal, yaitu Konsep konjunktif, konsep disjunktif dan konsep relasional. **Konsep konjunktif** adalah konsep dimana terdapat dua atau lebih sifat-sifat sehingga dapat memenuhi syarat-

syarat sebagai contoh konsep. **Konsep disjunktif** adalah konsep-konsep dimana satu dari dua atau lebih sifat-sifat harus ada. **Konsep relasional** menyatakan hubungan tertentu antara atribut-atribut konsep.

3. Keabstrakan. Konsep-konsep dapat dilihat dan konkret, atau konsep-konsep itu terdiri dari konsep-konsep lain.
4. Keinklusifan. Ini ditujukan pada jumlah contoh-contoh yang terlibat dalam konsep itu. Bagi seorang anak kecil, konsep kucing ditujukan pada seekor hewan tertentu yaitu kucing keluarga. Bila anak itu telah mengenal beberapa kucing lainnya, konsep kucing menjadi lebih luas, termasuk lebih banyak contoh-contoh.
5. Generalitas atau Keumuman. Bila diklasifikasikan, konsep-konsep dapat berbeda dalam posisi subordinat atau superordinatnya. Konsep wortel adalah subordinat terhadap konsep sayuran.
6. Ketepatan. Ketepatan suatu konsep menyangkut apakah ada sekumpulan aturan-aturan untuk membedakan contoh-contoh dari noncontoh-noncontoh suatu konsep.
7. Kekuatan. Kekuatan suatu konsep ditentukan oleh sejauh mana orang setuju, bahwa konsep itu penting.

C. Gaya

Gaya dalam kehidupan sehari-hari didefinisikan sebagai tarikan atau dorongan. Tarikan atau dorongan yang bekerja pada sebuah benda dapat menyebabkan benda tersebut bergerak dipercepat. Kita dapat mendefinisikan gaya dalam bentuk percepatan yang ditimbulkan gaya tersebut pada benda standar,

misalnya kilogram standar, yaitu benda yang memiliki massa sebesar satu kilogram (kg). Secara umum, jika benda dengan massa 1 kg memiliki percepatan \vec{a} , maka gaya sebesar \vec{F} harus dikerjakan pada benda itu dan besar dari gaya \vec{F} berbanding lurus dengan besar \vec{a} (Halliday, et.al., 2001:74).

Percepatan adalah besaran vektor, yaitu besaran yang memiliki besar dan arah, oleh karena itu gaya juga harus merupakan besaran vektor. Jika dua atau lebih gaya bekerja pada sebuah benda, maka gaya total yang bekerja pada benda itu adalah jumlah vektor dari semua gaya.

Gaya yang dikenal dalam ilmu Fisika banyak macamnya, misalnya: gaya gesek, gaya gravitasi, gaya internal, gaya pegas, gaya tegang tali, gaya aksi-reaksi, dan lain-lain. Semua gaya ini mempunyai efek yang sama pada benda, yaitu percepatan. Namun dalam kaitannya dengan penelitian ini, gaya-gaya yang dibahas adalah gaya yang diaplikasikan pada hukum Newton tentang gerak (mekanika Newton) pada pokok bahasan Dinamika Partikel, yaitu:

1. Gaya Gravitasi (gaya berat/W). Gaya gravitasi atau gaya berat adalah gaya yang dialami oleh sebuah benda akibat tarikan bumi, besarnya dinyatakan oleh:

$\vec{F} = m \cdot \vec{g}$, dimana \vec{g} menyatakan percepatan gravitasi bumi, yang besarnya bervariasi menurut ketinggian benda dari pusat bumi, dengan rumus:

$$g = G \frac{M_b}{R^2}$$

di mana: G adalah konstanta gravitasi universal = $6,67 \times 10^{-11} \text{ N/m}^2 \cdot \text{kg}^2$.

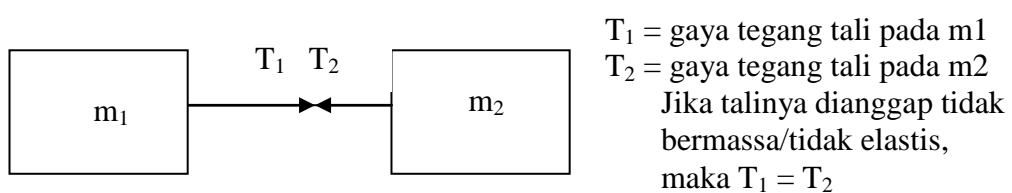
$$M_b = \text{massa bumi} = 5,89 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$R =$ jarak antara benda dengan pusat bumi, ($R_{\text{bumi}} = 6,378 \times 10^6 \text{ m}$).

2. Gaya Normal (N). Gaya normal atau gaya pembeban selalu timbul jika dua buah benda bersinggungan. Gaya ini muncul sebagai akibat perubahan elastik benda-benda yang bersinggungan. Arah gaya normal selalu tegak lurus pada bidang antarmuka kedua benda yang bersinggungan.
3. Gaya Gesek (f). Gaya gesek adalah gaya yang menghambat gerak benda. Penyebab terjadinya gaya gesek adalah kurang rata permukaannya benda yang bergeseran dan adanya gaya tarik menarik (adhesi) antara permukaan benda yang bergeseran. Gaya gesek terbagi menjadi dua, yaitu gesekan statis (benda belum bergerak) dan gesekan kinetis (benda sedang bergerak). Besar gaya gesek dinyatakan oleh:

$f = \mu \cdot N$, dimana μ adalah koefisien gesekan dan N adalah gaya normal.

4. Gaya Tegang Tali (T). Gaya tegang tali adalah gaya yang bekerja pada benda akibat tarikan/tegangannya tali. Gaya ini bekerja menjauhi benda yang ditinjau.



D. Hukum-Hukum Newton Tentang Gerak

Hukum Newton yang membahas tentang gerak benda ada tiga, yaitu:

1. Hukum I Newton: "Setiap benda akan tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan tetap, kecuali jika pada benda itu bekerja gaya yang resultannya tidak sama dengan nol." (Giancoli, 1998:79)

2. Hukum II Newton: “Percepatan yang timbul pada sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja pada benda itu dan berbanding terbalik dengan massa benda itu. Arah dari percepatan adalah sama dengan arah dari gaya total yang bekerja pada benda.” (Giancoli, 1998:81)
3. Hukum III Newton: “Bila sebuah benda mengerjakan gaya pada benda kedua (disebut aksi), maka benda kedua akan mengerjakan gaya yang sama besar dan berlawanan arah (disebut reaksi) dengan gaya aksi. (Giancoli, 1998:81).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu metode yang digunakan untuk mengetahui adanya peningkatan prestasi belajar mahasiswa yang mempelajari gaya dengan metode *Interactive Conceptual Instruction*. Sesuai dengan judul penelitian, variabel dalam penelitian ini adalah pendekatan *ICI* dalam pengajaran konsep gaya sebagai variabel bebas (X) dan prestasi belajar mahasiswa sebagai variabel terikat (Y). Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan pendidikan Teknik Mesin, FPTK, Universitas Pendidikan Indonesia, mulai dari bulan Agustus 2003 – Desember 2003.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI angkatan tahun 2002/2003. Sampel penelitian yaitu mahasiswa S1 JPTM angkatan 2003 kelas B. Sedangkan yang menjadi sumber data dalam penelitian ini adalah mahasiswa dan dosen mata kuliah Fisika Teknik (MSN 301) tahun pembelajaran 2003/2004.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data tentang pembelajaran mahasiswa pada pokok bahasan Dinamika Partikel. Data diambil

dengan cara memberikan *pre-test* dan *post-test* model *Force Concept Inventory* (*FCI*). *FCI* adalah tes berbentuk pilihan ganda yang dirancang untuk memonitor/mengikuti perkembangan pemahaman mahasiswa tentang konsep gaya dan hubungannya dengan dinamika (Hestenes, et. al, 1992:141).

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini arahkan untuk memenuhi tujuan analisis dan untuk mengklasifikasikan data penelitian. Teknik yang dilakukan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memeriksa hasil *pre-test* dan *post-test* serta memberikan nilai dalam bentuk prosentase (jumlah mahasiswa yang menjawab benar/jumlah keseluruhan mahasiswa x 100 %).
2. Mendefinisikan *gain* (perolehan nilai) rata-rata ternormalisasi $\langle g \rangle$, untuk mengkategorikan hasil penelitian dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100\% - \% \langle S_i \rangle)}$$

keterangan :

$\langle G \rangle$ = gain rata-rata

$\langle G \rangle_{\max}$ = gain rata-rata maksimum yang mungkin dicapai

$\langle S_f \rangle$ = nilai rata-rata *post-test*

$\langle S_i \rangle$ = nilai rata-rata *pre-test*

3. Mengklasifikasikan $\langle g \rangle$ ke dalam kategori berikut ini:

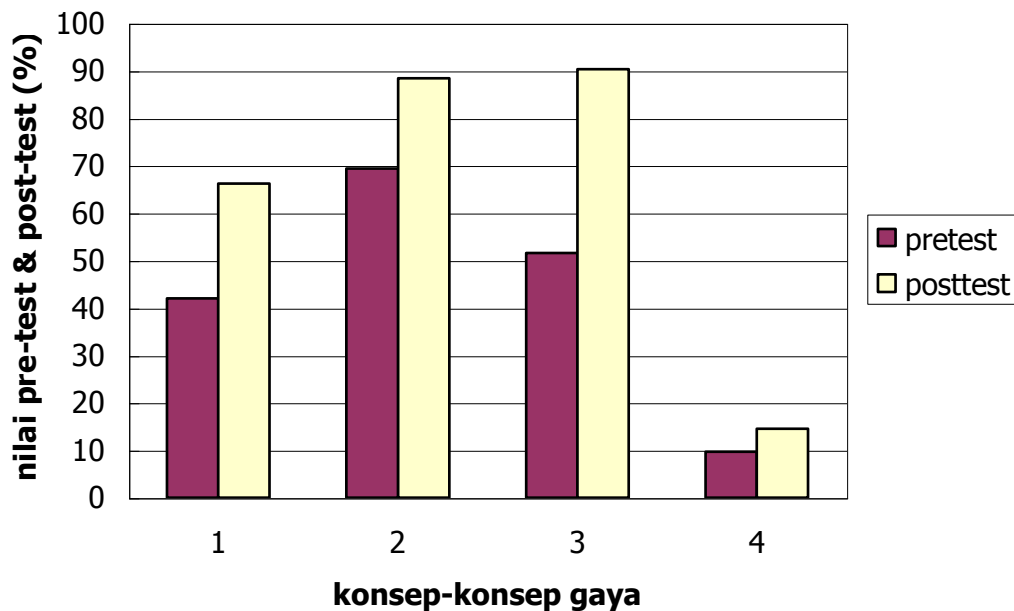
“g-tinggi”, jika $\langle g \rangle \geq 0,7$

“g-sedang”, jika $0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$

“g-rendah”, jika $\langle g \rangle < 0,3$ (Richard R. Hake, 1998:65)

Pembahasan

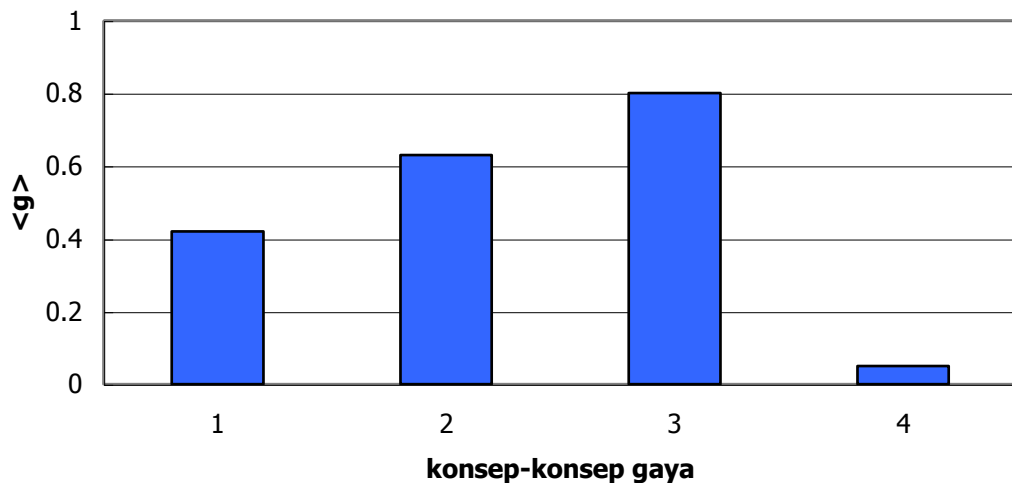
Memperoleh informasi tentang pemahaman mahasiswa pada konsep gaya melalui pendekatan pembelajaran *ICI*, telah diberikan *pre-test* dan *post-test* kepada mahasiswa. *Pre-test* dilakukan sebelum pengajaran konsep gaya, dengan pemberitahuan terlebih dahulu. Sedangkan *post-test* dilaksanakan setelah pengajaran konsep gaya dengan pendekatan *ICI* dilakukan. Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada diagram berikut ini:



Gambar 4.1 Nilai mahasiswa pada pemahaman konsep gaya

Berdasarkan gambar 4.1 dapat dihitung bahwa nilai rata-rata mahasiswa pada *pre-test* menunjukkan angka 43,2 % (kategori rendah) sedangkan nilai rata-rata mahasiswa pada *post-test* menunjukkan angka 64,85 % (kategori sedang). Kenaikan angka ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan pendekatan *ICI*, pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep gaya dapat ditingkatkan.

Gambar 4.1 memperlihatkan bahwa dengan menggunakan pendekatan pengajaran *ICI*, pemahaman mahasiswa pada semua konsep gaya mengalami peningkatan. Klasifikasi peningkatan pemahaman mahasiswa pada konsep gaya dapat dianalisa melalui *gain* rata-rata ternormalisasi, dengan menggunakan rumus seperti yang dijelaskan dalam bab III (hal. 12). Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada diagram berikut ini:



Gb. 4.2 $\langle g \rangle$ untuk pemahaman mahasiswa pada konsep gaya.

Keterangan:

- 1: konsep gaya tegang tali
- 2: konsep gaya gesekan
- 3: konsep gaya normal
- 4: konsep gaya gravitasi

Berdasarkan gambar 4.2, dapat dinyatakan bahwa:

- (a). *Gain* rata-rata ternormalisasi pada konsep gaya tegang tali dan gaya gesekan termasuk ke dalam kategori sedang.

$$\langle g \rangle_{\text{tegang tali}} = 0,42$$

$$\langle g \rangle_{\text{gesekan}} = 0,63$$

- (b). *Gain* rata-rata ternormalisasi pada konsep gaya normal termasuk ke dalam kategori tinggi.

$$\langle g \rangle_{\text{normal}} = 0,80$$

- (c). *Gain* rata-rata ternormalisasi pada konsep gaya gravitasi termasuk ke dalam kategori rendah.

$$\langle g \rangle_{\text{gravitasi}} = 0,05$$

Bedasarkan point (a) dan (b) di atas, kita dapat melihat bahwa pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep gaya dengan menggunakan pendekatan *ICI*, mengalami peningkatan yang cukup berarti, yaitu dalam kategori sedang dan tinggi. Sedangkan peningkatan pemahaman mahasiswa tentang konsep gaya gravitasi (point (c)), berada pada kategori rendah. Hal ini terjadi karena pada proses pembelajaran konsep gaya gravitasi, mahasiswa tidak sempat mendiskusikan pemahaman yang diperolehnya melalui *text book* di dalam kelas, baik dengan dosen maupun dengan mahasiswa yang lain. Dengan kata lain, pendekatan *ICI* dalam pembelajaran konsep gaya gravitasi tidak dilaksanakan secara utuh. Hal ini juga menyebabkan bahwa konsep gaya gravitasi yang dipahami oleh mahasiswa adalah salah (mis konsepsi).

Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dan dari hasil pengolahan data, dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut ini:

1. Nilai rata-rata pemahaman konsep gaya yang diperoleh mahasiswa pada *pre-test* berada kategori rendah.
2. Nilai rata-rata pemahaman konsep gaya yang diperoleh mahasiswa pada *post-test* berada kategori sedang.
3. Peningkatan pemahaman mahasiswa pada konsep gaya tegang tali dan gaya gesekan berada pada kategori sedang.
4. Peningkatan pemahaman mahasiswa pada konsep gaya normal berada pada kategori tinggi.
5. Peningkatan pemahaman mahasiswa pada konsep gaya gravitasi berada pada kategori rendah.
6. Pengajaran konsep gaya melalui pendekatan *Interactive Conceptual Instruction* telah dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Rekomendasi

1. Dosen mata kuliah lain dapat menggunakan pendekatan pengajaran *Interactive Conceptual Instruction* untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa pada konsep-konsep matakuliah yang bersangkutan.
2. Pendekatan *Interactive Conceptual Instruction* harus dilaksanakan sesuai dengan pedoman agar hasil yang diperoleh mencapai nilai maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Crouch, C.H. and Mazur, E., 2001, *Peer Instruction: Ten Years of Experience and Results*, Am. J. Phys. **69**, p. 970-977.
- Dahar, R.W., 1996, *Teori-teori Belajar*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Flavell, J.H., 1970. *The Developmental Psychology of Jean Piaget*, Princeton: N.J. Van Nostrand
- Giancoli, D.C., 1998, *Physics, Principles with Applications*, London: Prentice Hall International (UK) Limited.
- Hake, R.R., 1998, *Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses*, Am. J. Phys. **66**, p. 64-74.
- Halliday, D., Resnick, R., and Walker J, 2001, *undamentals of Physics, sixth edition*, New York: John Wiley and Sons Inc.
- Hamidah, I., 2001, *Tingkat Penguasaan Konsep Dasar Mekanika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK-UPI Angkatan 2001/2002*, Tidak diterbitkan.
- Hestenes, D., Wells, M., and Swackhamer, G., 1992, *Force Concept Inventory*, Phys. Teach. **30**, p.141 - 158
- Savinainen, A. And Scott, P., 2002, *Using the Force Concept Inventory to Monitor Student Learning and to Plan Teaching*, Physics Education **37** (1), p. 53 - 57