

# MODEL PEMBELAJARAN *ATTAINING CONCEPTS OF BASIC REFRIGERATION SYSTEM* PADA MATA KULIAH TEKNIK

## REFRIGERASI

Syamsuri Hasan <sup>1</sup>

**Abstrak:** Model pembelajaran *Attaining Concepts* merupakan salah satu bentuk yang sering digunakan pada pembelajaran kelompok pelajaran IPA dan menuntun peserta didik untuk dapat menguasai konsep-konsep yang lebih mendalam. Model pembelajaran *Attaining Concepts* belum pernah diterapkan dalam mata kuliah Teknik Refrigerasi yang merupakan bidang keteknikan. Model pembelajaran *Attaining Concepts*, diharapkan memberi perubahan tingkah laku yang signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa. Penelitian ini berorientasi atau bertujuan untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa dalam memahami atau menguasai konsep *Basic Refrigeration system* pada mata kuliah Teknik Refrigerasi. Desain penelitian diarahkan untuk penelitian studi kasus (*case study*) dengan metode penelitian deskriptif. Data diperoleh melalui teknik pengumpulan data berupa tes. Mahasiswa sebagai subjek sekaligus populasi/sampel penelitian dan sumber data adalah mereka yang sedang mengikuti mata kuliah Teknik Refrigerasi semester ganjil tahun perkuliahan 2006/2007, berjumlah sebanyak 15 orang dan semuanya dijadikan populasi/sampel. Objek penelitian adalah *pre-test* dan *post-test* dalam mata kuliah Teknik Refrigerasi dengan model pembelajaran *Attaining Concept of Basic Refrigeration system*. Data penelitian diperoleh dari hasil pembelajaran mahasiswa melalui *pre-test* dan *post-test* dengan model tes *multiple choice*. Hasil tes ini dikelola dengan cara persamaan *gain <g>* untuk melihat peningkatan hasil belajar mahasiswa. Peningkatan hasil belajar mahasiswa dengan penggunaan model pembelajaran *attaining concept* dalam materi dasar refrigerasi menunjukkan 32,1%, sedangkan dalam materi termodinamika adalah 29 % dan materi prinsip refrigerasi 41,2 %. Klasifikasi dari peningkatan hasil pembelajaran adalah materi dasar refrigerasi dan prinsip sistem refrigerasi termasuk kategori sedang berada dalam batasan  $0,7 > <g> \geq 0,3$  dan materi termodinamika pada kategori rendah  $<g> < 0,3$ .

**Kata Kunci:** Model pembelajaran *attaining concept, basic refrigeration system*

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah mempengaruhi sistem dan ilmu pengetahuan pendidikan. Penyampaian informasi tentang ilmu pengetahuan dan teknologi yang biasanya disampaikan secara klasikal, di mana

---

<sup>1</sup> Syamsuri Hasan adalah Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI Konsentrasi: Teknik Refrigerasi dan Tata Udara

guru sebagai pusat dan sumber informasi. Sekarang mulai bergeser kepada peserta didik sebagai pusat dan penyerap informasi yang dituntut untuk aktif. Aktif secara individual maupun kelompok kecil dan klasikal.

Perubahan tersebut membawa dampak kepada pengajar (guru dan dosen) untuk kreatif dan inovatif dalam pengembangan proses pembelajaran atau kegiatan belajar mengajar. Kecenderungan sekarang ini mengarah kepada model pembelajaran, bukan kepada metode belajar mengajar. Model pembelajaran ini diharapkan mampu memberi motivasi pada peserta didik di dalam mencari informasi materi pelajaran yang mereka perlukan.

Jurusan pendidikan teknik mesin merupakan salah satu bagian dari sistem pendidikan yang berada di lingkungan FPTK – UPI, di mana pada jurusan ini terdapat kelompok bidang keahlian (KBK) atau konsentrasi. Konsentrasi ini terdiri dari, Mesin Konstruksi, Mesin Produksi, Teknik Otomotif, dan Teknik Pendingin. Diterapkannya kurikulum UPI – 2006, menyebabkan terjadi perubahan konsentrasi pada Jurusan pendidikan teknik mesin, yaitu menjadi konsentrasi Teknik Mesin (Perancangan dan Produksi), Teknik Otomotif, serta Teknik Refrigerasi dan Tata Udara. Teknik Refrigerasi dan Tata Udara sebagai pengganti konsentrasi Teknik Pendingin. Pergantian ini menuntut perubahan subjek kurikulum, salah satunya adalah subjek (mata kuliah) **Sistem Pendingin I** berubah menjadi **Teknik Refrigerasi**, tetapi dari segi materi perkuliahan pada prinsipnya sama. Hingga dalam penelitian ini materi perkuliahan yang dijadikan objek penelitian tidak mengalami perubahan, sesuai dengan rencana dalam usulan

penelitian. Selanjutnya konsentrasi Teknik Refrigerasi dan Tata Udara, disingkat menjadi konsentrasi Teknik RTU.

Proses pembelajaran mata kuliah Teknik Refrigerasi dari waktu ke waktu masih menggunakan sistem klasikal yang berpusat pada pengajar (dosen) sebagai sumber utama. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen penanggung jawab mata kuliah, menunjukkan adanya kesenjangan dalam proses pembelajaran. Mahasiswa kesulitan untuk memahami konsep yang sedang mereka hadapi dan ditambah dengan buku rujukan dalam bahasa asing (bahasa Inggris). Hasil tes melalui kuis masih terlihat rendah. Model pembelajaran *Attaining Concepts* belum pernah diterapkan dalam mata kuliah Teknik Refrigerasi.

Bagaimana model pembelajaran *Attaining Concepts of Basic Refrigeration system* pada mata kuliah Teknik Refrigerasi dapat dilaksanakan dalam proses pembelajaran mahasiswa? Penelitian ini berorientasi atau bertujuan untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa dalam memahami atau menguasai konsep *Basic Refrigeration system* pada mata kuliah Teknik Refrigerasi. Penelitian sekaligus untuk melatih mahasiswa dalam pembelajaran secara kelompok dan individual.

Penelitian ini diharapkan dapat menggali kemampuan mahasiswa menguasai konsep mata kuliah Teknik Refrigerasi, khususnya untuk meteri konsep-konsep dasar dari sistem refrigerasi yang dalam mata kuliah Teknik Refrigerasi. Hasil pembelajaran diharapkan meningkat dari sebelum diimplementasi model pembelajaran *Attaining Concept* dan setelah dilakukan implementasi. Hal ini dapat dimonitor dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Hasil

penelitian ini dapat dijadikan satu model pembelajaran yang dapat diterapkan pada mata kuliah lainnya.

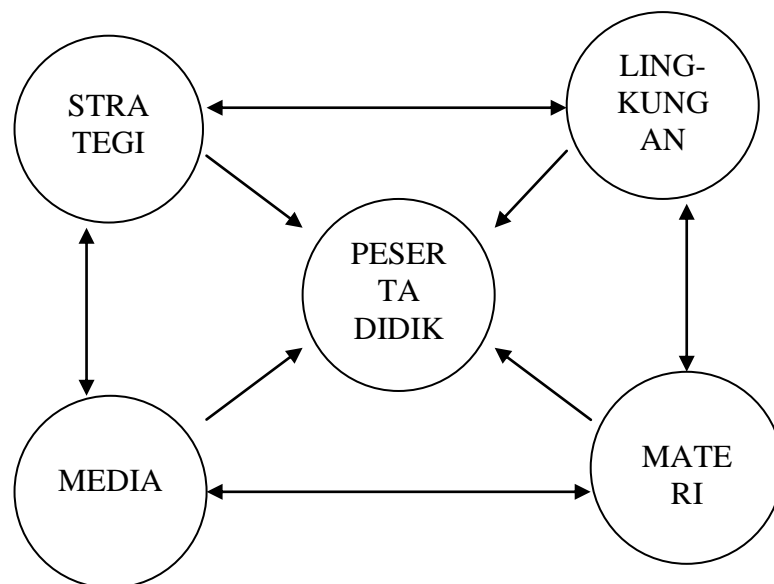
Kemajuan pengetahuan dan teknologi telah menuntut bidang kependidikan untuk dapat mengimbangnya. Pendidikan perlu mentransfer pengetahuan dan teknologi untuk menyesuaikan dengan kemajuan tersebut. Bidang teknologi di era sekarang ini sudah menguasai kebutuhan sekunder hajat hidup manusia, hal ini perlu menyiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang dapat atau mampu menanganinya.

Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di bawah naungan UPI berupaya untuk menghasilkan SDM yang bergerak dalam pendidikan teknologi dan kejuruan atau tenaga pengajar teknik dan kejuruan (vokasional). Keberhasilan tenaga pengajar teknik dan kejuruan dapat didekati dengan dukungan paket atau modul berbasis kompetensi secara individual (Finch dan Crunkilton, 1979). Berbicara tentang pendidikan berbasis kompetensi, berarti mentransfer materi pembelajaran agar peserta didik dapat menguasainya untuk menunjang kecekapan hidup (*life skill*) masa mendatang.

Kemampuan/kecakapan seorang pelajar untuk mempelajari suatu tugas/pekerjaan tidak memerlukan prediksi bagaimana baiknya para pelajar mempelajari tugas/pekerjaan tersebut (Blank, 1982, hal 12). Selanjutnya Blank, mengatakan ada tiga faktor yang harus memperlihatkan beberapa pengaruh pada banyaknya pelajar belajar adalah: 1) berapa banyak dari keperluan persyaratan mempelajari tentang pengalaman belajar, 2) apa bentuk dari perasaan atau sikap pembelajar tentang pengalaman belajar, dan 3) kualitas dan lamanya instruksi (pelajaran).

Pendekatan dasar kompetensi mengarah kepada ketiga elemen tersebut dalam suatu cara yang positif.

Kompetensi adalah suatu pendekatan pelatihan yang menekankan kepada pekerjaan yang dilakukan dalam dunia kerja. Khususnya untuk kompetensi pendidikan teknologi dan kejuruan menekankan pada tugas-tugas (*tasks*), keterampilan, sikap, nilai, dan apresiasi yang mempertimbangkan kesuksesan pekerjaan (Finch dan Crunkilton, 1979). Pendekatan dasar kompetensi untuk pelatihan adalah suatu percobaan/usaha akhir untuk menghapus setahap demi setahap guru/pelatih yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran (Blank, 1982, hal 16). Guru/pelatih dalam dasar kompetensi diharapkan hanya sebagai fasilitator, tetapi ketercapaian pendekatan ini tergantung juga pada dukungan model pembelajaran yang merupakan strategi dari proses belajar mengajar.



Gambar 1. Komponen-komponen dasar dari pembelajaran individual/kelompok

(Sumber: Finch dan Crunkilton, 1979)

#### a. Model Pembelajaran

Proses belajar mengajar atau proses pembelajaran memerlukan strategi untuk mencapai hasil yang optimal dan efektif. Strategi dalam proses pembelajaran merupakan suatu siasat untuk mencapai keberhasilan pembelajaran. Strategi atau struktur pembelajaran ada tiga macam, yaitu kooperatif, kompetitif, dan individualistik (Johnson and Johnson, 1987). Strategi atau struktur pembelajaran ini perlu dalam perencanaan pembelajaran untuk mencapai hasil yang optimal pada saat terjadinya proses pembelajaran.

Berdasarkan strategi atau struktur pembelajaran dapat ditentukan model pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran yang akan diinformasikan. Adapun model-model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam strategi pembelajaran, adalah :

1. Model pembelajaran *Attaining Concept*
2. Model pembelajaran Berpikir Induktif
3. Model pembelajaran Inkuari
4. Model pembelajaran *Advance Organizer*
5. Model pembelajaran Perkembangan Kognitif
6. Model pembelajaran *Synectics*

Berdasarkan beberapa model pembelajaran tersebut, maka model pembelajaran *attaining concepts* ditetapkan sebagai pendekatan dalam proses pembelajaran konseptual sistem refrigerasi. Model pembelajaran *attaining concepts*, merupakan suatu proses untuk mendapatkan dan mengurut atribut (ciri-ciri khusus) yang dapat digunakan untuk membedakan contoh dan bukan contoh

dari beberapa kategori (Indrawati, 2000 dikutip dari Joyce, 1992). Selanjutnya Indrawati mengatakan, bahwa ..pembentukan konsep (*concept information*) adalah suatu proses dimana siswa dituntut untuk menentukan dasar terhadap apa yang akan mereka gunakan untuk membangun kategori-kategori. Para peserta didik dalam mempelajari konsep berarti menggunakan kategori-kategori yang sudah tersimpan dalam pikiran mereka untuk menentukan atau mengurut atribut-atribut baru dari suatu konsep. Berdasarkan kategori-kategori ini peserta didik akan membandingkan dan mengkontraskan atribut-atribut tersebut dalam ciri-ciri khusus.

Flavell, 1970 dalam Syamsuri H. dan Ida H. 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.

Menurut Indrawati, 2000, bahwa Proses pembelajaran dengan model *attaining concepts* ini berlangsung melalui tiga fase.

#### **Fase pertama: Penyajian data dan identifikasi konsep**

Guru menyajikan contoh-contoh konsep. Siswa membandingkan atribut dalam contoh positif dan negatif. Siswa menggeneralisasikan dan menguji hipotesis. Selanjutnya siswa menyatakan suatu definisi menurut atribut-atribut esensial yang ditemukan

#### **Fase kedua: Pengujian konsep**

Siswa mengidentifikasi konsep dengan menambahkan contoh-contoh yang diberi label "ya" dan "tidak". Guru mengkonfirmasi hipotesis siswa, nama konsep, dan pernyataan definisi menurut atribut esensial. Siswa menemukan contoh-contoh konsep.

#### **Fase ketiga: Analisis strategi berpikir**

Siswa menjelaskan apa yang dipikirkannya. Siswa mendiskusikan peran hipotesis dan atribut. Siswa mendiskusikan jenis dan jumlah hipotesis.

Pengajaran (guru/dosen) dalam proses pembelajaran *attaining concepts* ini bertindak sebagai moderator untuk mengatur dan mengontrol kelas, sehingga proses pembelajaran dapat dicapai secara optimal sesuai dengan tujuan pembelajaran.



b. Konsep Dasar Sistem Refrigerasi (*Basic Refrigeration System*)

Mahasiswa konsentrasi Teknik Pendingin Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI dalam proses perkuliahan memperoleh materi perkuliahan dari salah satu bidang studi (kelompok bidang keahlian) teknik pendingin. Mahasiswa yang memprogram kelompok bidang keahlian (KBK) Teknik Pendingin akan memperoleh perkuliahan mata kuliah Teknik Refrigerasi yang membahas tentang Sistem Refrigerasi.

Mahasiswa yang memprogram kelompok bidang keahlian teknik pendingin sebelum mengikuti mata kuliah Teknik Refrigerasi, telah mengikuti mata kuliah pendukung. Adapun mata kuliah pendukung, adalah Fisika, Termodinamika, Perpindahan Panas, dan Mekanika Fluida. Mahasiswa yang sudah mengikuti mata kuliah pendukung ini sudah membangun kategori-kategori untuk mempelajari konsep sistem refrigerasi yang terdapat dalam mata kuliah Teknik Refrigerasi. Berarti mahasiswa dapat menggunakan kategori-kategori ini untuk menentukan atau mengurut atribut-atribut baru dari suatu konsep sistem refrigerasi.

Materi-materi yang menjadi konsep di dalam sistem refrigerasi, terdiri dari: asas-asas/pokok-pokok refrigerasi dan dasar (basic) sistem refrigerasi. Pokok-pokok refrigerasi berhubungan dengan kategori-kategori konsep yang terdapat dalam Fisika, Termodinamika, Perpindahan Panas, dan Mekanika Fluida, sedangkan dasar sistem refrigerasi yang berhubungan dengan konsep dari sistem refrigerasi itu sendiri. Mahasiswa dalam proses pembelajaran dituntut untuk

menggali konsep-konsep yang berkaitan dengan atribut-atribut dalam pokok-pokok refrigerasi dan atribut-atribut dalam dasar sistem refrigerasi.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI pada Kelompok Bidang Keahlian Teknik Pendingin (Teknik RTU). Waktu penelitian direncanakan selama 24 minggu (6 bulan). Data yang diperoleh ditabulasi, diolah/dianalisis, dan dibahas untuk memperoleh kesimpulan penelitian. Desain penelitian di atas diarahkan untuk penelitian studi kasus (*case study*) dengan metode penelitian deskriptif. Data diperoleh melalui teknik pengumpulan data observasi dan tes. Mahasiswa sebagai subjek penelitian adalah mereka yang sedang mengikuti mata kuliah Teknik Refrigerasi semester ganjil tahun perkuliahan 2006/2007. Objek penelitian adalah *Attaining Concept of Basic Refrigeration system*.

Data penelitian diperoleh dari hasil pembelajaran mahasiswa melalui *pre-test* dan *post-test* dengan model tes *multiple choice*. 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  $0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$

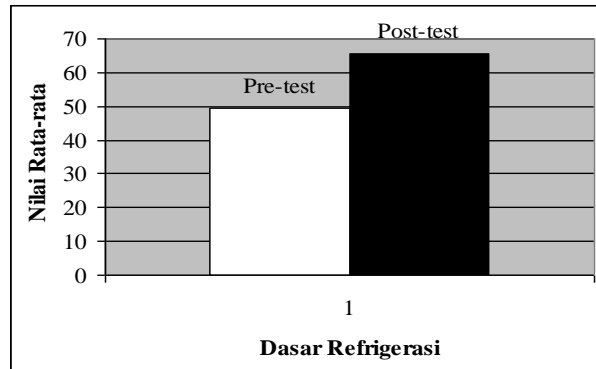
“g-rendah”, jika  $\langle g \rangle < 0,3$  (Richard R. Hake, 1998:65, dalam

Syamsuri H. dan Ida H. 2003)

## HASIL ANALISIS DATA

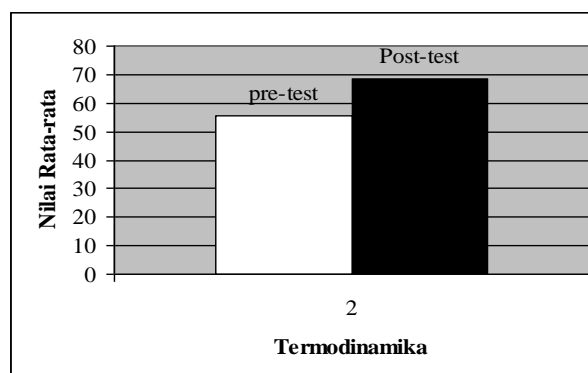
Data diperoleh melalui pengolahan hasil *pre-test* dan *post-test* dengan materi dasar refrigerasi, termodinamika, dan prinsip sistem refrigerasi. Hasil *pre-test* diperoleh diawal pertemuan (tatap muka) dan hasil *post-test* diperoleh setelah mahasiswa mengalami proses pembelajaran konsep materi tersebut di atas. Perolehan hasil pengolahan ditunjukkan dalam bentuk grafik, sedangkan angka-angka disebelah kiri grafik memperlihatkan nilai rata-rata yang menunjukkan

prestasi belajar mahasiswa. Grafik batang berwarna putih memperlihatkan hasil *pre-test* dan warna hitam merupakan hasil *post-test*.



Gambar 2. Grafik Perbedaan antara *Pre-test* dan *Post-test* Dasar Refrigerasi

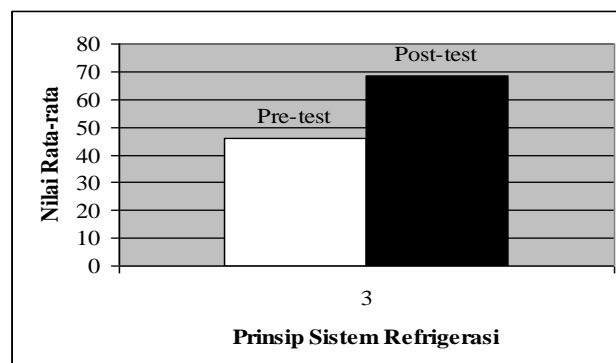
Berdasarkan pengolahan data adanya peningkatan prestasi belajar mahasiswa dalam materi dasar refrigerasi dan ini dapat dilihat pada grafik di atas. Ada perbedaan hasil *pre-test* = 49.6 dengan *post-test* = 65,8, walaupun tidak terlampau tinggi, dikarena materi dasar refrigerasi merupakan materi yang didasari oleh fisika yang telah diperoleh oleh mahasiswa pada semester 1 dan 2. Materi dasar refrigerasi, antara lain meliputi; temperatur, kalor, usaha, daya, hukum newton, tekanan, hukum pascal, molekul, perpindah panas, dan fase.



Gambar 3. Grafik Perbedaan antara *Pre-test* dan *Post-test* Termodinamika

Kategori dan atribut dalam konsep materi termodinamika telah mahasiswa peroleh pada saat kuliah termodinamika teknik yang diberikan semester sebelumnya. Boleh dikatakan mahasiswa sudah memahami atribut dan struktur materi termodinamika dalam dasar (*basic*) sistem refrigerasi sehingga mahasiswa masih ingat dan tidak begitu mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat terlihat dari perbedaan hasil *pre-test* dengan *post-test* yang tidak terlalu jauh, yaitu nilai rata-rata *pre-test* sama dengan 55,5 dan *post-test* hasilnya 68,3. Adapun materi yang ada pada dasar sistem refrigerasi, terdiri dari; hukum charles dan boyle dalam proses gas ideal dan kalor.

Mahasiswa dalam proses pembelajaran konsep prinsip sistem refrigerasi agak sedikit mengalami kesulitan, walaupun atribut dan struktur dalam konsep materi hampir sama dengan yang ada dalam konsep fisika dan termodinamika teknik. Kenyataan ini terlihat dari adanya perbedaan yang cukup tinggi dibandingkan dengan hasil *pre-test* dengan *post-test* dalam pemahaman konsep materi dasar refrigerasi dan termodinamika. Prestasi belajar mahasiswa hasil *pre-test* menunjukkan 46,1 dan *post-test* memperlihatkan 68,3, berarti berada dalam kategori sedang. Grafik berikut ini memperlihatkan adanya perbedaan tersebut berdasarkan nilai hasil tes rata-rata untuk *pre-test* dan *post-test*.



Gambar 4. Grafik Perbedaan antara *Pre-test* dan *Post-test* Prinsip Sistem Refrigerasi

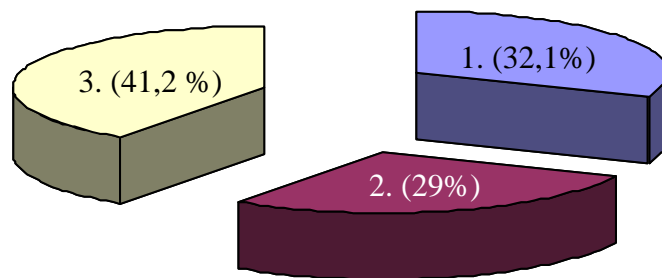
Analisis data di atas diperoleh dari hasil pengolahan nilai tes rata-rata berdasarkan *pre-test* dan *post-test*, sedangkan untuk mengetahui berapa besar peningkatan prestasi belajar mahasiswa digunakan *gain* (peningkatan rata-rata) dalam bentuk persen (%). Berdasarkan ini akan diketahui peningkatan proses pembelajaran dengan penggunaan model pembelajaran *attaining concept* dalam mata kuliah Teknik Refrigerasi. Besar peningkatan rata-rata (*gain*  $\langle g \rangle$ ) dari materi Dasar Refrigerasi, Termodinamika, dan Prinsip Sistem Refrigerasi dapat dilihat dalam grafik di bawah ini.

Peningkatan hasil belajar mahasiswa dengan penggunaan model pembelajaran *attaining concept* dalam materi dasar refrigerasi menunjukkan 32,1%, sedangkan dalam materi termodinamika adalah 29 % dan materi prinsip refrigerasi 41,2 %. Jadi hasil pengolahan dengan cara *gain*  $\langle g \rangle$  terdapat variasi dalam peningkatan rata-rata dalam proses pembelajaran. Klasifikasi dari peningkatan hasil pembelajaran adalah materi dasar refrigerasi dan prinsip sistem refrigerasi termasuk kategori sedang berada dalam batasan  $0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$  dan materi termodinamika pada kategori rendah  $\langle g \rangle < 0,3$ .

Hasil *gain* ( $g$ ) tersebut diolah dari nilai rata-rata, sedangkan kalau dihitung berdasarkan individual akan terdapat hasil yang sangat bervariasi. Ada data yang menunjukkan penurunan dari *pre-test* ke *post-test*, ada juga yang tetap skornya, dan lebih banyak yang meningkat. Meningkatpun bervariasi, mulai dari peningkatan skor yang kecil (bertambah sedikit), sedang/cukup, dan lebih tinggi hal ini terjadi pada ketiga materi konsep dasar sistem refrigerasi. Jadi merujuk pada hasil peningkatan prestasi tadi, maka model pembelajaran *attaining concept*

dalam materi dasar refrigerasi masih dapat dipertahankan untuk proses pembelajaran konsep materi dasar yang akan datang.

**Gain dari: 1. Dasar Refrigerasi (32,1 %),  
2. Termodinamika (29 %), dan 3. Prinsip Sistem  
Refrigerasi (41,2 %)**



Gambar 5. Grafik Hasil *Gain* Dasar Refrigerasi, Termodinamika, dan Prinsip Sistem Refrigerasi

#### PEMBAHASAN

Merujuk dan mempertimbangkan hasil dari analisis data yang telah diuraikan di atas, maka dapat dikatakan pemakaian atau penggunaan model pembelajaran *attaining concept* dalam materi dasar refrigerasi cukup berhasil. Keberhasilan ini terlihat dari adanya peningkatan dalam hasil proses pembelajaran, yaitu adanya perubahan dari hasil *pre-test* yang rendah meningkat dalam hasil *post-test* untuk materi tes yang sama. Dilihat dari per individu responden peningkatan hasil belajar bervariasi, ada hasil *pre-test* rendah dan hasil *post-test*nya ada yang menurun, ada yang tetap, ada yang meningkat kategori sedang/cukup tinggi, tetapi ada juga peningkatan yang sangat tinggi. Diambil dari nilai/skor rata-rata, maka peningkatannya tidak terlampau tinggi untuk materi dasar refrigerasi dan prinsip sistem refrigerasi, sedangkan untuk materi peningkatannya kecil (rendah).

Mahasiswa dituntut untuk mampu berpikir secara induktif melalui pengenalan; nama, atribut, nilai atribut, contoh, dan aturannya dalam memahami konsep dasar sistem refrigerasi dengan model pembelajaran *attaining concept* pada mata kuliah Teknik Refrigerasi. Oleh karena, konsep dasar sistem refrigerasi (*Concepts of Basic Refrigeration System*) sudah didukung oleh mata kuliah fisika, termodinamika teknik, perpindahan panas, dan mekanika fluida, maka mahasiswa sudah memiliki kategori-kategori tersebut di atas (nama, atribut, dst) yang sudah tersimpan dalam pikiran (memori) mereka. Kategori-kategori yang telah tersimpan dalam pikiran mahasiswa dapat membentuk struktur baru untuk memahami konsep yang baru. Artinya mahasiswa dengan menggunakan atribut, nama, contoh, dan aturan yang terdapat mata kuliah fisika, termodinamika teknik, perpindahan panas, dan mekanika fluida dibangkitkan kembali pada saat proses pembelajaran konsep dasar sistem refrigerasi.

Menelaah hasil *pre-test* mahasiswa yang lebih relatif lebih rendah dari *post-test*, berarti adanya perubahan tingkahlaku mahasiswa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *attaining concept* dalam memahami konsep dasar sistem refrigerasi konsep dasar sistem refrigerasi. Walaupun peningkatan hasil pembelajaran (*gain*) berada dalam kriteria/klasifikasi sedang dan rendah, tetapi tetap ada pengaruh distribusi penggunaan model pembelajaran *attaining concept*. Jadi dapat dikatakan, bahwa model pembelajaran *attaining concept* masih dapat diterapkan untuk memahami konsep dasar mata kuliah bidang teknologi, khususnya mata kuliah Teknik Refrigerasi.



## SIMPULAN

Mengacu pada analisis data dan pembahasan, maka penggunaan model pembelajaran *Attaining Concepts of Basic Refrigeration System* pada mata kuliah Teknik Refrigerasi dapat dilaksanakan dalam proses pembelajaran mahasiswa untuk pemahaman konsep dasar sistem refrigerasi dengan materi dasar refrigerasi, termodinamika, dan prinsip sistem refrigerasi. Secara keseluruhan adanya perubahan tingkahlaku mahasiswa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *attaining concept* ini dalam memahami konsep dasar sistem refrigerasi konsep dasar sistem refrigerasi. Dengan demikian, bahwa model pembelajaran *attaining concept* masih dapat diterapkan untuk memahami konsep dasar mata kuliah bidang teknologi, khususnya mata kuliah Teknik Refrigerasi.

Hasil *pre-test* mahasiswa dalam memahami konsep-konsep sistem refrigerasi menunjukkan skor atau nilai rata-rata relatif lebih rendah dari hasil *post-test*. Jadi berarti hasil *post-test* mahasiswa dalam memahami konsep-konsep sistem refrigerasi memperlihatkan skor atau nilai rata-rata yang lebih tinggi, adanya perubahan/penambahan skor atau nilai rata-rata. Sedangkan Peningkatan (*gain*) hasil belajar mahasiswa setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *attaining concepts of Basic Refrigeration system* berada dalam klasifikasi atau kategori sedang untuk materi dasar refrigerasi dan prinsip sistem refrigerasi serta rendah untuk materi termodinamika.

## REKOMENDASI

Model pembelajaran *attaining concept* ini dapat diterapkan secara individual, kelompok kecil bersama (kooperatif), atau dengan sistem persaingan sehat (kompetitif). Asalkan dalam pelaksanaannya mengikuti aturan-aturan atau rambu-rambu yang telah dibakukan. Rekomendasi ini adalah untuk memperkaya variasi dalam proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Althouse, Andrew D., Tunquist, Carl H., dan Bracciano, Alfred F. 1975. *Modern Refrigeration and air conditioning*. Illinois. The Goodheart-Willcox Company, Inc.
- Anderson, Edwin P. 1976. *Audels commercial refrigeration*. Bombay. DB. Taraporevala Sons & Co. PVT. LTD.
- Blank, E, William. 1982. *Handbook for developing competency-based training programs*. New Jersey. Prentice-Hall, Inc.
- Bower, H, Gordon., Hilgard, R, Ernest. 1981. *Theories of learning, fifth edition*. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall/Inc.
- Brown, D, Robert. 1979. *Industrial education facilities a handbook for organization and management*. Boston. Allyn and Bacon, Inc.
- DePorter, Bobbi., Reardon, Mark., Singer-Nourie, Sarah. 2000. *Quantum teaching, mempraktikkan quantum learning di ruang-ruang kelas*. Bandung. Kaifa.
- Finch, R, Curtis., Crunkilton, R, John. 1979. *Curriculum development in vocational and technical education, planning, content, and implementation*. Boston. Allyn and Bacon, Inc.
- Hasan, Bachtiar, H. Agustus 2002. Pelatihan berbasis kompetensi. *Invotec Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, Volume II, Nomor 5. Hal 27-31.
- Indrawati. 2000. *Model-model pembelajaran IPA*. Bandung. Pusat Pengembangan Penataran Guru Ilmu Pengetahuan Alam.

- Mukhidin, H. Agustus 2002. Competency base training. *Invotec Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, Volume II, Nomor 5. Hal 38-44.
- Nasution, S. 1996. *Metode research (penelitian ilmiah)*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Sarao, A.S. dan Gaabi, P.S. 1979. *Refrigeration & air conditioning*. New Delhi. Satya Prakashan.
- Syamsuri Hasan dan Ida Hamidah. 2004. Pengajaran konsep gaya melalui pendekatan interactive conceptual instruction. *Artikel* dalam Jurnal Penelitian. Bandung. Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Indonesia.