

**PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN METODE PROBLEM-POSING
SECARA BERKELOMPOK DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR
SISWA TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA**



Skripsi

Oleh:

Retno Wulandari

K2302033

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2010

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan masalah yang penting bagi setiap bangsa yang sedang membangun sebab pendidikan merupakan salah satu tolok ukur kemajuan suatu bangsa. Pendidikan yang dimaksud adalah pendidikan dilihat dari kualitas proses dan hasil belajar yang bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah Indonesia untuk meningkatkan mutu pendidikan dan untuk mencapai tujuan pendidikan nasional baik melalui perubahan kurikulum, strategi mengajar, dan kebijakan-kebijakan lain. Di dalam Undang-Undang disebutkan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rokhani, kepribadian yang mantap dan mandiri serta bertanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan.

Pendidikan Fisika mempunyai peran yang sangat penting dalam menghadapi era global. Melalui pendidikan fisika siswa dilatih untuk dapat berpikir secara kritis, logis, cermat, sistematis, kreatif dan inovatif. Hal ini merupakan beberapa kemampuan yang dapat ditumbuhkembangkan melalui pendidikan fisika yang baik. Disamping itu ada beberapa sikap positif yang sangat berguna dalam pemecahan masalah, seperti : percaya diri, pantang menyerah, ulet dan disiplin.

Pendidikan Fisika yang baik hanya akan terjadi jika proses belajar mengajar fisika di kelas berhasil membelajarkan siswa untuk berpikir dan bersikap. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar siswa dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri siswa, antara lain : keadaan jasmani, psikologis, kecerdasan, motivasi, minat dan bakat serta emosi. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa,

misalnya lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat. Faktor-faktor di lingkungan sekolah antara lain kurikulum, metode mengajar, interaksi guru dengan siswa, interaksi siswa dengan siswa, disiplin sekolah. Faktor internal yang perlu diperhatikan dalam pembahasan ini adalah motivasi belajar sedangkan faktor eksternalnya adalah metode mengajar.

Salah satu prinsip utama dalam kegiatan pembelajaran adalah siswa mengambil bagian atau berperan aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar, oleh karena itu siswa harus mempunyai motivasi belajar. Motivasi belajar adalah keseluruhan daya penggerak di dalam diri siswa yang dapat menimbulkan, menjamin, dan memberikan arah pada kegiatan belajar guna mencapai tujuan belajar yang diharapkan. Dengan adanya motivasi belajar yang kuat, siswa akan menunjukkan minat, aktivitas, dan partisipasinya dalam proses pembelajaran. Dalam proses kegiatan belajar mengajar selain adanya motivasi belajar siswa juga diperlukan penggunaan metode mengajar yang tepat agar dapat mempengaruhi partisipasi dan motivasi siswa. Oleh karena itu, diperlukan metode mengajar yang dapat menarik siswa untuk aktif dalam kegiatan belajar mengajar sehingga kemampuan kognitifnya dapat meningkat.

Berkaitan dengan belajar fisika, yang pada dasarnya merupakan belajar konsep, maka yang penting adalah bagaimana siswa dapat memahami konsep-konsep itu. Konsep-konsep dasar fisika merupakan kesatuan yang bulat dan utuh, maka dalam belajar fisika dituntut untuk lebih terampil dan kreatif dalam menanggapi permasalahan. Kenyataan bahwa dalam pengajaran fisika banyak siswa yang belum mampu menerapkan konsep fisika. Hal ini dapat terlihat dari banyaknya kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal dalam ulangan harian, ulangan semester maupun Ujian Akhir Nasional. Padahal dalam pelaksanaan proses belajar mengajar di kelas biasanya guru memberikan tugas (pemantapan) secara kontinu berupa latihan soal. Tetapi dalam pelaksanaan latihan tidak sepenuhnya dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep fisika. (Pelangi Pendidikan, 2002:1)

Salah satu penyebab siswa tidak mampu menerapkan konsep fisika adalah mereka belum mampu mengerjakan soal yang sedikit berbeda dengan contoh soal

buatan guru. Padahal soal-soal yang dibuat guru pada saat ulangan harian maupun ulangan semester bentuknya mirip (sedikit berbeda) dengan contoh soal yang dibuat guru pada saat pembelajaran. Siswa seharusnya dapat menerapkan konsep fisika yang telah dipelajari untuk menyelesaikan soal-soal buatan guru. Oleh karena itu siswa perlu memiliki pengalaman yang bervariasi dalam membuat soal dan penyelesaiannya.(Pelangi Pendidikan, 2002:1).

Penyebab yang lain adalah guru belum mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sehingga siswa kurang termotivasi dan merasa terbebani dalam belajar fisika. Oleh karena itu dalam pembelajaran fisika guru perlu menggunakan metode yang tepat dan menarik sehingga siswa lebih termotivasi dalam belajar fisika. Metode pengajuan soal atau problem-posing atau membuat soal sendiri dapat membantu siswa dalam mengembangkan kesukaannya terhadap fisika, sebab ide-ide fisika siswa diarahkan untuk memahami soal yang sedang dikerjakan dan dapat meningkatkan pemahamannya dalam memecahkan suatu permasalahan. Penggunaan metode problem-posing menitik beratkan pada keaktifan siswa. Keaktifan siswa dalam mengikuti proses kegiatan belajar mengajar juga dipengaruhi oleh motivasi belajar siswa. Sehingga dengan adanya interaksi antara metode mengajar dan motivasi belajar tersebut diharapkan dapat mempengaruhi keberhasilan belajar siswa dalam hal ini dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul **"PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN METODE PROBLEM-POSING SECARA BERKELOMPOK DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR SISWA TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA"**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Dalam pengajaran fisika banyak siswa yang kurang memahami konsep fisika, hal ini dapat terlihat dari banyaknya kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal dalam ulangan harian, ulangan semester maupun Ujian Akhir Nasional.
2. Guru belum mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sehingga siswa kurang tertarik belajar fisika.
3. Banyak metode mengajar yang efektif dan dapat memacu kegiatan belajar, tetapi belum banyak dipakai.
4. Di dalam kegiatan pembelajaran kemampuan dan kemauan dari dalam diri siswa kurang diperhatikan, misalnya motivasi belajar siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah, maka peneliti membatasi masalah pada :

1. Metode mengajar yang digunakan adalah metode problem-posing secara berkelompok dibandingkan dengan metode diskusi.
2. Faktor internal yang berkaitan dengan keberhasilan siswa dalam belajar fisika dispesifikasi pada motivasi belajar siswa.
3. Kemampuan kognitif siswa dibatasi pada capaian hasil tes mata pelajaran fisika pada pokok bahasan Termodinamika untuk kelas XI SMA dengan sub pokok bahasan Usaha, Proses, dan Hukum I Termodinamika.
4. Subyek yang diteliti adalah siswa SMA kelas XI tahun ajaran 2007/2008.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah maka dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut :

1. Adakah perbedaan pengaruh antara metode problem-posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa?

2. Adakah perbedaan pengaruh antara motivasi belajar tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif siswa ?
3. Adakah interaksi pengaruh antara metode pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan kognitif siswa ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap ada atau tidak adanya:

1. Perbedaan pengaruh antara metode problem-posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa.
2. Perbedaan pengaruh motivasi belajar terhadap kemampuan kognitif siswa.
3. Interaksi pengaruh antara metode pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan kognitif siswa.

F. Manfaat Penelitian

Peneliti bertujuan untuk mengetahui jawaban dari permasalahan yang dirumuskan di atas. Di samping itu diharapkan dari penelitian yang akan dilakukan berguna :

1. Sebagai bahan pertimbangan dalam perbaikan pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika.
2. Sebagai bahan pengembangan penelitian dalam bidang pendidikan dan perbandingan penelitian yang sejenis, khususnya penelitian tentang metode mengajar.
3. Sebagai masukan kepada siswa dalam upaya meningkatkan belajarnya sehingga dapat meningkatkan prestasi belajarnya.
4. Sebagai sumbangan pemikiran bagi tenaga pengajar dan lembaga pendidikan dalam upaya meningkatkan mutu (kualitas) pendidikan.

BAB II **LANDASAN TEORI**

A. Tinjauan Pustaka

1. Pembelajaran Fisika

a. Pengertian Belajar

Umumnya masyarakat beranggapan belajar adalah kegiatan menghafal data-data atau informasi yang tersaji dalam materi pelajaran. Namun sebenarnya yang dinamakan belajar tidak sebatas pada perbuatan menghafal, akan tetapi banyak sekali perbuatan yang termasuk dalam kegiatan belajar. Nana Sudjana mengemukakan bahwa :

Belajar bukan menghafal dan bukan pula mengingat. Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti berubah pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, ketrampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek lain yang ada pada individu yang belajar. (Nana Sudjana, 1996: 5).

Berdasarkan pendapat Nana Sudjana dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses yang ditandai adanya perubahan pola pikir, sikap dan tingkah laku pada individu. Pendapat tersebut membuktikan bahwa belajar tidak berarti sempit sebagai menghafal saja.

Sardiman A.M menyatakan bahwa "...belajar adalah berubah...", dalam arti terjadinya perubahan individu yang belajar dalam segala aspek organisme dan tingkah laku pribadi yang menyangkut unsur cipta, rasa dan karsa, ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Secara umum, boleh dikatakan juga sebagai suatu proses interaksi antara diri manusia (id – ego – super ego) dengan lingkungannya, yang mungkin berwujud pribadi, fakta, konsep atau pun teori. (Sardiman A.M, 2004:21-22). Berdasarkan pendapat Sardiman A.M disimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antar individu, maupun individu dengan lingkungannya. Sedangkan menurut Gino dkk "belajar adalah proses perubahan perilaku secara aktif, proses mereaksi terhadap semua situasi yang ada pada sekitar individu, proses yang diarahkan kepada suatu tujuan, proses berbuat melalui berbagai pengalaman, proses melihat,

mengamati, memahami sesuatu yang dipelajari”. (Gino dkk, 2000 : 31).

Ngalim Purwanto mengemukakan definisi belajar dari beberapa ahli, diantaranya :

- 1) Hilgard dan Bower mengemukakan, belajar adalah perubahan tingkah laku yang disebabkan pengalaman berulang-ulang atas dasar pembawaan, kematangan, atau kondisi sesaat.
- 2) Gagne menyatakan belajar sebagai perubahan perbuatan yang dipengaruhi rangsangan dari luar bersamaan dengan ingatan siswa.
- 3) Morgan mengatakan belajar adalah perubahan permanen dalam hal tingkah laku seseorang akibat latihan atau pengalaman.
- 4) Witherington menyatakan belajar adalah perubahan kepribadian yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan dan kepandaian.(Ngalim Purwanto, 1996:84).

Berdasarkan pengertian belajar yang diungkapkan oleh Gino dkk dan ngalim Purwanto dapat peneliti simpulkan bahwa belajar pada dasarnya adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman. Oleh sebab itu, belajar merupakan proses aktif. Belajar adalah proses mereaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu. Belajar adalah suatu proses yang diarahkan kepada suatu tujuan, proses berbuat melalui berbagai pengalaman. Maka dapat dikemukakan elemen-elemen yang mencirikan pengertian belajar sebagai berikut:

- 1) Belajar merupakan perubahan tingkah laku.
- 2) Belajar merupakan perubahan akibat latihan atau pengalaman, dalam arti perubahan yang terjadi dihasilkan dari suatu proses yang disengaja.
- 3) Belajar menimbulkan perubahan yang permanen, bukan perubahan sementara yang disebabkan oleh motivasi, adaptasi, kepekaan atau yang lainnya.
- 4) Perubahan tingkah laku dalam belajar menyangkut aspek fisik maupun psikis.

Belajar menghasilkan perubahan tingkah laku. Tingkah laku sebagai hasil dari proses belajar dipengaruhi oleh faktor yang terdapat dalam diri individu itu sendiri dan faktor yang berasal dari luar individu.(Nana Sudjana, 1996 : 6).

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi belajar, yaitu :

1) Faktor Intern

Faktor intern meliputi faktor jasmaniah, faktor psikologis, dan faktor kelelahan. Faktor jasmaniah dapat dibedakan menjadi dua yaitu faktor kesehatan dan cacat tubuh sedangkan faktor psikologis meliputi intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, dan kelelahan. Adapun faktor kelelahan dapat terjadi pada jasmani maupun rokhani.

2) Faktor Ekstern

Faktor ekstern yang berpengaruh terhadap belajar dapat dikelompokkan menjadi faktor keluarga, faktor sekolah dan faktor masyarakat. Pengaruh dari keluarga dapat berupa cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana dan keadaan ekonomi keluarga. Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, dan keadaan sekolah. Faktor masyarakat berkaitan dengan interaksi siswa dalam masyarakat (Slameto, 2003 : 54).

Dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi belajar, proses belajar dapat ditingkatkan untuk mencapai hasil yang optimal. Tentunya, hasil yang diharapkan sesuai dengan tujuan belajar.

b. Pengertian Mengajar

Mengajar merupakan suatu kegiatan menyampaikan pesan berupa pengetahuan, keterampilan dan penanaman sikap-sikap tertentu dari guru kepada peserta didik. Akan tetapi sebenarnya kegiatan mengajar bukan sekedar menyangkut persoalan penyampaian pesan-pesan dari seorang guru kepada peserta didiknya, tetapi menyangkut bagaimana guru dalam membimbing dan melatih peserta didik untuk belajar.

Definisi tentang mengajar banyak dikemukakan oleh pakar pendidikan, diantaranya Nana Sudjana (1996: 7) menyatakan bahwa “Mengajar adalah membimbing kegiatan siswa belajar. Mengajar adalah mengatur dan mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar siswa sehingga dapat mendorong dan menumbuhkan siswa melakukan kegiatan belajar”. Sardiman A.M (2004:48) berpendapat bahwa “Mengajar diartikan sebagai suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkan dengan anak, sehingga terjadi proses belajar. Atau dikatakan, mengajar sebagai upaya menciptakan kondisi yang kondusif untuk berlangsungnya kegiatan belajar bagi para siswa”.

Berdasarkan kedua pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa mengajar pada dasarnya adalah menciptakan kondisi untuk proses belajar bagi siswa. Proses belajar-mengajar dikatakan baik bila proses tersebut dapat membangkitkan kegiatan belajar yang efektif. Bagi pengukuran suksesnya pengajaran, memang syarat

utama adalah hasilnya. Tetapi dalam menilai atau menerjemahkan hasil itu pun harus secara cermat dan tepat, yaitu dengan memperhatikan bagaimana prosesnya.

Belajar dan mengajar merupakan dua konsep yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan pembelajaran. Belajar mengacu kepada apa yang dilakukan oleh individu (siswa), sedangkan mengajar mengacu kepada apa yang dilakukan oleh guru sebagai pemimpin belajar. Kedua kegiatan tersebut menjadi terpadu dalam suatu kegiatan manakala terjadi hubungan timbal balik (interaksi) antara guru dengan siswa pada saat proses belajar mengajar berlangsung.

Dalam mengajar guru harus berhadapan dengan sekelompok manusia yang memerlukan bimbingan dan pembinaan untuk menuju kedewasaan, sehingga sadar akan tanggung jawabnya masing-masing. Karena tugas guru yang berat tersebut, maka guru harus mempunyai prinsip-prinsip mengajar yang penelitan dari tulisan Slametto (2003:35-39) sebagai berikut:

1) Perhatian

Di dalam mengajar guru harus dapat membangkitkan perhatian siswa pada pelajaran yang diberikan sehingga pelajaran tersebut dapat diterima, dihayati dan diolah siswa sehingga menimbulkan pengertian dari diri siswa.

2) Aktivitas

Dalam proses belajar mengajar, guru perlu menumbuhkan aktivitas siswa dalam aktivitas berfikir maupun berbuat.

3) Appersepsi

Setiap guru dalam mengajar perlu mengembangkan pelajaran yang akan diberikan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa ataupun pengalamannya.

4) Peragaan

Dalam mengajar guru harus menggunakan bermacam-macam media dalam penyampaian materinya. Hal ini ditujukan agar siswa tidak merasa bosan, dan

lebih terangsang dalam berfikir dalam rangka membentuk struktur kognitif dalam jiwa siswa.

5) Repetisi

Dalam menjelaskan suatu unit pelajaran, guru perlu mengulang-ulang pelajaran tersebut, karena pelajaran yang sering diulang akan memberikan tanggapan yang jelas dan tidak akan mudah dilupakan.

6) Korelasi

Dalam mengajar guru harus memperhatikan hubungan antar setiap mata pelajaran sehingga dapat memperluas pengetahuan siswa.

7) Konsentrasi

Dalam mengajar guru harus berkonsentrasi dalam berbagai situasi yang dijumpainya selama mengajar sehingga proses belajar mengajar tidak menyimpang.

8) Sosialisasi

Walaupun berada di dalam kelas maupun di luar kelas dalam menerima pelajaran, siswa hendaknya diberi kesempatan untuk melaksanakan kegiatan bersama karena bekerja di dalam kelompok dapat meningkatkan cara berfikir siswa untuk memecahkan masalah secara baik.

9) Individualisasi

Siswa merupakan makhluk yang unik, yang mempunyai perbedaan yang khas antara satu dengan yang lainnya. Dalam hal ini guru dituntut untuk dapat mendalami perbedaan tersebut sehingga dapat melayani pendidikan tanpa menyimpang dari tujuan.

10) Evaluasi

Semua kegiatan belajar mengajar perlu dievaluasi, dengan begitu baik siswa maupun guru dapat termotivasi untuk meningkatkan peran aktifnya guna keberhasilan proses belajar mengajar.

Berdasarkan kesepuluh prinsip di atas diharapkan guru dapat memahami dan menjalankan dengan baik agar dalam proses mengajar guru senantiasa dapat membangkitkan minat siswa untuk belajar sebaik mungkin guna meningkatkan prestasi belajarnya. Disamping itu guru perlu membangkitkan siswa agar belajar

dengan perasaan senang, karena belajar akan efektif jika dilakukan pada kondisi senang. Guru harus memulai dari apa-apa yang telah diketahui sebelumnya, sehingga diharapkan siswa mempunyai pemahaman yang baik karena yang mereka pelajari adalah hal-hal yang telah ada pada mereka. Atau secara singkat dapat dinyatakan bahwa dalam mengajar perlu memperhatikan prinsip-prinsip mengajar.

Kegiatan mengajar merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan kondisi yang memungkinkan terjadinya interaksi antara siswa dengan guru dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini dilakukan sedemikian rupa agar membantu perkembangan siswa secara optimal, baik perkembangan fisik, maupun mental sehingga yang berperan aktif dalam proses belajar mengajar adalah siswa itu sendiri dan guru hanya sebagai fasilitator dan pembimbing siswa dalam proses belajar mengajar.

c. Hakikat Fisika

Fisika merupakan salah satu cabang dari IPA. IPA merupakan ilmu yang mempelajari alam dengan segala isinya, tersusun secara sistematis dan meliputi tiga hal yaitu: produk, proses dan sikap ilmiah. Produk dalam IPA berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. Proses IPA atau metode ilmiah yaitu cara kerja yang dilakukan untuk memperoleh hasil-hasil IPA. Sedangkan nilai dan sikap merupakan semua tingkah laku yang diperlukan selama melakukan proses IPA, sehingga diperoleh hasil IPA.

Pengertian Fisika dapat diperoleh dari beberapa pendapat para pakar diantaranya:

- 1) Gerthsen menyatakan bahwa “Fisika adalah suatu teori yang menerapkan gejala-gejala alam sesederhana-sederhananya dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataannya. Persyaratan dasar untuk pemecahan persoalan-persoalannya ialah mengamati gejala-gejala tersebut”.(Herbert Druzes, 1986:3).
- 2) Bronckhaus (1972) “Fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan. Pengukuran apa yang didapat,

penyajian serta sistematis dan berdasarkan peraturan-peraturan yang umum”.(Herbert Druxes, 1986:3).

Berdasarkan uraian tentang pengertian fisika dapat disimpulkan bahwa Fisika adalah cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang gejala-gejala alam serta interaksinya dan menerangkan bagaimana gejala alam tersebut terukur melalui penelitian dan pengamatan sehingga menghasilkan aturan-aturan atau hukum.

Fungsi dan tujuan pengajaran yang akan dicapai dalam proses belajar mengajar harus ditetapkan dan dirumuskan dengan jelas dan tepat. Dalam penelitian ini penulis membatasi pada fungsi dan tujuan pengajaran Fisika di SMA.

Fungsi dan tujuan mata pelajaran Fisika di SMA dan MA adalah sebagai sarana untuk:

1. Menyadari keindahan dan keteraturan alam untuk meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa;
2. Memupuk sikap ilmiah yang mencakup:
 - jujur dan obyektif terhadap data;
 - terbuka dalam menerima pendapat berdasarkan bukti-bukti tertentu;
 - ulet dan tidak cepat putus asa;
 - kritis terhadap pernyataan ilmiah yaitu tidak mudah percaya tanpa ada dukungan hasil observasi empiris;
 - dapat bekerjasama dengan orang lain;
3. Memberi pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan: merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
4. Mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Pada kelas I perangkat matematika yang mendukung fisika adalah aljabar. Pada kelas II selain aljabar penggunaan kalkulus juga diperkenalkan di beberapa bagian. Di Kelas III penggunaan kalkulus diferensial dan integral dilakukan dengan porsi yang lebih banyak lagi;
5. Menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi;
6. Membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menikmati dan menyadari keindahan keteraturan perilaku alam serta dapat menjelaskan berbagai peristiwa alam dan keluasaan penerapan fisika dalam teknologi.

(Departemen Pendidikan Nasional, 2003:7)

2. Metode Pembelajaran

Penggunaan metode pembelajaran yang tepat merupakan salah satu hal yang mendukung keberhasilan proses belajar mengajar. Pemilihan metode pembelajaran hendaknya memperhatikan beberapa hal, antara lain karakteristik materi pelajaran, karakter siswa, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, kesiapan guru, dan ketersediaan sarana dan prasarana.

Mulyani Sumantri dan Johar Permana menyatakan, “Metode merupakan cara-cara yang ditempuh guru untuk menciptakan situasi pengajaran yang benar-benar menyenangkan dan mendukung bagi kelancaran proses belajar dan tercapainya prestasi belajar anak yang memuaskan”.(Mulyani Sumantri dan Johar Permana, 2001:3). Jadi, metode mengajar adalah cara yang digunakan guru dalam berhubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pelajaran untuk mencapai tujuan pelajaran.

Metode pembelajaran yang berkaitan dengan penelitian ini adalah:

a. Metode Problem-Posing Secara Berkelompok

Echols dan Shadily (1990 : 439 dan 448) dalam <http://muhfida.com/pengertian-pendekatan-problem-posing> mengemukakan bahwa, ”problem posing berasal dari bahasa Inggris yang terdiri dari kata *problem* dan *pose*. *Problem* diartikan sebagai soal, masalah, atau persoalan, dan *pose* diartikan sebagai mengajukan”. Sedangkan Suryanto (Sutiarso: 2000) dalam <http://muhfida.com/pengertian-pendekatan-problem-posing> mengemukakan bahwa problem posing merupakan istilah dalam bahasa Inggris, sebagai padanan katanya digunakan istilah “merumuskan masalah (soal)” atau “membuat masalah (soal)”. Jadi problem posing dapat diartikan sebagai pengajuan soal atau pengajuan masalah.

Definisi problem posing menurut Silver (dalam Hajar, 2001:11-12) dalam <http://h4j4r.multiply.com/journal/item/7> problem posing mempunyai tiga pengertian, yaitu:

Pertama, problem posing ialah pengajuan soal sederhana atau perumusan ulang suatu soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dipahami dalam rangka menyelesaikan soal yang rumit. Kedua, perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang telah diselesaikan dalam rangka mencari alternatif penyelesaian atau alternatif soal yang masih relevan. Ketiga, perumusan soal atau pembentukan soal dari suatu situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum, ketika, atau setelah menyelesaikan suatu soal.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan di atas maka dirumuskan pengertian problem posing merupakan metode pembelajaran yang mengharuskan siswa menyusun pertanyaan sendiri atau memecahkan suatu soal menjadi pertanyaan-pertanyaan yang lebih sederhana yang mengacu pada penyelesaian soal tersebut. Problem posing juga diartikan sebagai perumusan soal agar lebih sederhana atau perumusan ulang soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dikuasai siswa.

Metode pembelajaran problem-posing secara berkelompok adalah suatu kegiatan pemberian tugas dimana siswa secara berkelompok terlibat langsung dalam pembuatan soal dan menyelesaikannya sesuai dengan konsep atau materi yang telah dipelajari (PTM, 2002:2). Pembelajaran dengan metode problem-posing secara kelompok dimaksudkan agar guru mudah membantu aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Menurut Kasiati (2008) dalam langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan problem posing adalah sebagai berikut.

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
2. Guru membentuk kelompok yang beranggotakan 4-5 orang yang heterogen baik kemampuan atau jenis kelamin.
3. Guru membagi materi yang berbeda namun masih dalam konsep yang sama pada setiap kelompok untuk dirangkum.
4. Guru meminta setiap kelompok untuk membuat beberapa soal berkaitan dengan materi yang telah diberikan.
5. Peserta didik berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk mencari penyelesaian dari soal yang telah dibuat.
6. Masing-masing kelompok menuliskan beberapa soal yang tidak bisa dipecahkan oleh kelompoknya pada satu lembaran yang kemudian ditukarkan dengan kelompok lain.

7. Masing-masing kelompok berdiskusi mencari penyelesaian dari pertanyaan atau masalah yang belum bisa diselesaikan oleh kelompok lain.
8. Guru menunjuk satu kelompok untuk mempresentasikan hasil rangkumannya dan kelompok lain diberi kesempatan untuk menyangkal, bertanya, dan memberi masukan.
9. Peserta didik memberikan kesimpulan.
10. Guru memberikan kesimpulan sekaligus meluruskan masalah yang penyelesaiannya masih kurang tepat.
11. Guru memberikan tugas rumah.

Metode pembelajaran problem posing mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahan. Kelebihan dari metode problem posing dalam <http://queenjamz.blogspot.com/2010/03/pembelajaran-matematika-dengan.html> antara lain:

- Siswa dapat berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- Mendidik siswa berpikir sistematis.
- Mendidik siswa agar tidak mudah putus asa dalam menghadapi kesulitan.
- Siswa mampu mencari berbagai jalan dari kesulitan yang dihadapi.
- Mendatangkan kepuasan tersendiri bagi siswa jika soal yang dibuat tidak mampu diselesaikan oleh kelompok lain.
- Siswa akan terampil menyelesaikan soal tentang materi yang diajarkan.
- Siswa berkesempatan menunjukkan kemampuannya pada kelompok lain.
- Siswa mencari dan menemukan sendiri informasi atau data untuk diolah menjadi konsep, prinsip, teori, atau kesimpulan.

Selain mempunyai beberapa kelebihan, metode problem posing juga mempunyai beberapa kelemahan, antara lain:

- Pembelajaran model problem posing membutuhkan waktu yang lama.
- Membutuhkan buku penunjang yang berkualitas untuk dijadikan referensi pembelajaran terutama dalam pembuatan soal.
- Pada pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan problem posing suasana kelas cenderung agak gaduh karena siswa diberi kebebasan oleh guru pengajar.
- kelemahan utama dari penerapan problem posing berkaitan dengan penguasaan bahasa dimana siswa mengalami kesulitan dalam membuat kalimat tanya. (<http://queenjamz.blogspot.com/2010/03/pembelajaran-matematika-dengan.html>)

b. Metode Diskusi

Metode diskusi diartikan sebagai siasat penyampaian bahan pengajaran yang melibatkan peserta didik untuk membicarakan dan menemukan alternatif

pemecahan suatu topik bahasan yang bersifat problematik (Mulyani dan Johar, 2001: 126). Metode Diskusi bertujuan untuk melatih peserta didik mengembangkan keterampilan bertanya, berkomunikasi, menafsirkan dan menyimpulkan bahasan, melatih kestabilan emosional, mengembangkan kemampuan berfikir dan melatih keberanian peserta didik.

Metode diskusi mempunyai beberapa kelebihan yaitu :

- a. Dapat mendorong partisipasi aktif peserta didik.
- b. Meimbulkkan kreativitas dalam ide, gagasan, dan pendapat dalam pemecahan masalah.
- c. Menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan partisipasi demokratis.
- d. Melatih kestabilan emosional.
- e. Keputusan yang dihasilkan menjadi lebih baik. (Mulyani Sumantri dan Johar Pramana, 2001 : 217).

Di samping kelebihan, dalam metode diskusi terdapat beberapa kelemahan diantaranya :

- a. Sulit menentukan topik masalah yang sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik dan relevan terhadap lingkungan.
- b. Memerlukan waktu yang tidak terbatas.
- c. Pembahasan seringkali mengembang
- d. Didominasi orang-orang tertentu yang biasanya aktif.
- e. Memerlukan alat yang fleksibel untuk memebentuk tempat yang sesuai.
- f. Kadang tidak memebentuk penyelesaian tuntas (Mulyani S. Dan Johar P, 2001: 217).

3. Motivasi Belajar Siswa

a. Pengertian Motivasi Belajar

Manusia sepanjang hayatnya memiliki sejumlah kebutuhan yaitu kebutuhan biologis dan kebutuhan psikologis. Untuk kebutuhan tersebut manusia akan melahirkan berbagai keinginan atau motivasi dalam dirinya. Motivasi itu akan mampu memberi dorongan kepada manusia untuk melakukan aktivitas tertentu demi tercapainya tujuan yang diinginkan.

Sumadi Suryabrata (1994:14) mengemukakan bahwa “Motivasi adalah kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu”. Jadi motivasi belajar adalah kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk belajar. Motivasi belajar memang merupakan penggerak dalam proses belajar.

W.S Winkel (1996:150) menyatakan bahwa “Motivasi belajar adalah

keseluruhan daya penggerak psikis di dalam diri siswa yang mampu menggerakkan kegiatan belajar, menjamin kelangsungan kegiatan belajar dan memberikan arah pada kegiatan belajar itu alam mencapai suatu tujuan , yaitu prestasi belajar yang optimal”. W.S Winkel (1996:174) juga mengatakan “Pembahasan motivasi dalam buku psikologi meliputi unsur seperti dorongan naluri, keinginan, kebutuhan, insentif, tujuan dan sasaran, tekanan sosial kepercayaan diri, kemampuan, penafsiran harapan, minat, keingintahuan hukuman, pujian, nilai dan keyakinan”.

Berdasarkan pendapat W.S Winkel dapat disimpulkan bahwa motivasi adalah kekuatan yang tersembunyi, merupakan daya penggerak yang disadari untuk menggerakkan, mengarahkan, dan menjaga tingkah laku seseorang agar ia terdorong untuk aktif bertindak sehingga dapat mencapai hasil atau tujuan tertentu yang diharapkan. Dalam kaitannya dengan kegiatan belajar, maka motivasi belajar adalah keseluruhan daya penggerak di dalam diri siswa yang dapat menimbulkan, menjamin, dan memberikan arah pada kegiatan belajar, guna mencapai tujuan belajar yang diinginkan. Jadi peranan motivasi belajar yang khas adalah dalam hal menumbuhkan gairah atau membangkitkan minat, rasa suka dan semangat untuk melaksanakan kegiatan atau tugas belajar.

b. Pentingnya Motivasi dalam Kegiatan Pembelajaran

Salah satu prinsip utama dalam kegiatan pembelajaran adalah siswa mengambil bagian atau berperan aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar yang dilaksanakan, maka siswa harus mempunyai motivasi belajar. Dengan mempunyai motivasi belajar yang kuat, siswa akan menunjukkan minat, aktivitas, dan partisipasinya dalam proses pembelajaran yang diikutinya.

Dalam situs <http://www.motivasibelajar.com> Tim MKDK IKIP Surabaya (1995:8) menyebutkan dalam proses kegiatan belajar mengajar motivasi mempunyai beberapa manfaat, antara lain :

- 1) Motivasi dapat memberi semangat terhadap peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan.
- 2) Motivasi dapat memberi petunjuk pada tingkah laku belajar.
- 3) Motivasi dapat menentukan tingkat keberhasilan atau kegagalan kegiatan pembelajaran peserta didik.

- 4) Motivasi dapat berfungsi sebagai pendorong dalam usaha pencapaian prestasi dan hasil belajar yang diharapkan.

Dengan demikian motivasi mempunyai peranan dan manfaat yang sangat penting dalam kelangsungan dan keberhasilan belajar yang dilaksanakan oleh setiap individu. Hal ini berarti semakin tinggi motivasi belajar yang dimiliki individu, maka akan semakin tinggi pula prestasi dan hasil belajar yang akan dicapai.

4. Kemampuan Kognitif

Siswa yang belajar akan mengalami perubahan atau memperoleh tujuan belajar. Dimiyati dan Moedjiono (1999:174) mengatakan bahwa “Kemampuan yang akan dicapai dalam pembelajaran adalah tujuan pembelajaran”. Menurut Bloom “Pada umumnya tujuan pembelajaran meliputi ranah-ranah kognitif, afektif dan psikomotorik”.(Dimiyati dan Moedjiono, 1999:176).

Amirul Hadi (2003:27) mengatakan bahwa “Kemampuan kognitif adalah kemampuan intelektual siswa seperti yang ditampakkan dalam menyelesaikan soal-soal matematika, menyusun suatu karangan, atau dalam memecahkan berbagai jenis soal yang membutuhkan pemikiran”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan kognitif adalah kemampuan intelektual siswa seperti yang membutuhkan pemikiran dalam memecahkan berbagai masalah.

Pada aspek kognitif terdapat tingkatan yang dimulai dari hanya bersifat pengetahuan tentang fakta-fakta sampai pada proses intelektual yang tinggi. Menurut taksonomi Bloom tingkatan tersebut adalah : pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, evaluasi.

Pada penelitian ini membatasi empat tingkatan yaitu :

- a) Pengetahuan

Suhaenah Suparno (2001:6) menyatakan “Pengetahuan didasarkan pada kegiatan-kegiatan untuk mengingat berbagai informasi yang pernah diketahui,

tentang fakta, metode atau teknik maupun mengingat hal-hal yang bersifat aturan, prinsip-prinsip, atau generalisasi.

Dalam jenjang kemampuan ini kemampuan seseorang dituntut untuk dapat mengenali dan mengetahui adanya konsep, fakta, atau istilah, dan lain sebagainya tanpa harus mengerti atau dapat menggunakannya. W.S.Winkel (1996:250) menyatakan “Rumusan TIK menggunakan kata-kata operasional sebagai berikut : mengidentifikasi, menyebutkan fakta, menunjukkan, memberi nama pada, menyusun daftar, menggaris bawahi, menjodohkan, memilih, memberikan definisi, menyatakan”.

b) Pemahaman

Suhaenah Suparno (2001:7) menyatakan “Pemahaman merupakan kemampuan untuk menangkap arti dari apa yang tersaji, kemampuan untuk menterjemahkan dari satu bentuk ke bentuk yang lain dalam kata-kata, angka, maupun interpretasi berbentuk penjelasan, ringkasan, prediksi, dan hubungan sebab akibat”.

Kata kerja operasional yang digunakan dalam merumuskan TIK seperti yang dikutip W.S. Winkel (1996:251) adalah “Menjelaskan, menguraikan, merumuskan, merangkum, mengubah, memberikan contoh tentang, menyadur, meramalkan, menyimpulkan, meperkirakan, menerangkan, mendemonstrasikan, menarik kesimpulan, meringkas, mengembangkan, membuktikan”.

c) Penerapan

Suhaenah Suparno (2001:7) menyatakan “Kegiatan ini mengharuskan penerapan dari prinsip-prinsip, teori, rumus ataupun aturan-aturan”. W.S Winkel (1996:251) menyatakan “kata kerja operasional yang digunakan dalam merumuskan TIK adalah mendemonstrasikan, menghitung, menghubungkan, memperhitungkan, membuktikan, menghasilkan, menunjukkan, melengkapi, menyediakan, menyesuaikan, menemukan”.

d) Analisis

Suhaenah Suparno (2001:7) menyatakan “Kemampuan analisis merupakan kemampuan mengurai bahan-bahan yang telah dipelajari menjadi lebih jelas.

Kemampuan menganalisis ini akan memungkinkan seseorang memahami hubungan-hubungan dan dapat mengenali bagian-bagian dari suatu keseluruhan dengan lebih jelas”. W.S Winkel (1996:251) menyatakan “Kata kerja operasional yang digunakan dalam rumusan TIK adalah memisahkan, menerima, menyisahkan, menghubungkan, memilih, membandingkan, mempertentangkan, membagi, membuat diagramskema, menunjukkan hubungan antara”.

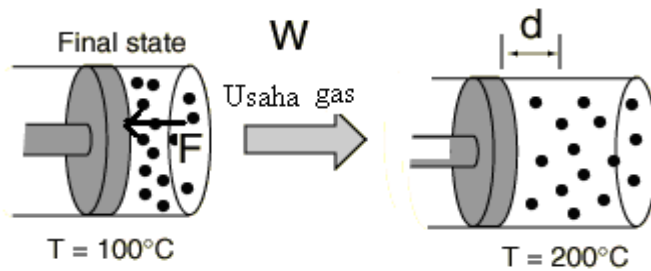
5. Konsep Termodinamika

a. Usaha dan Proses dalam Termodinamika

Termodinamika merupakan salah satu cabang fisika yang membahas mengenai suhu, kalor, dan besaran makroskopis lainnya yang saling berkaitan, seperti usaha mekanik. Dalam Termodinamika dikenal dua istilah yang sangat berkaitan yaitu sistem dan lingkungan. Sistem didefinisikan sebagai benda atau sekumpulan benda yang akan diteliti sedangkan lingkungan merupakan benda-benda di luar sistem.

Perhatikan suatu sistem berupa gas yang ada dalam suatu silinder yang dilengkapi tutup sebuah piston yang bebas bergerak seperti pada gambar 2.1. Usaha yang dilakukan oleh sistem sehubungan dengan perubahan volume gas dapat dijelaskan sebagai berikut. Gas akan menekan ke semua bagian silinder termasuk piston dengan tekanan P . Gaya yang bekerja pada piston akibat tekanan gas adalah sebesar $F = P A$ dengan A menyatakan luas penampang piston. Usaha yang dilakukan oleh gas adalah

$$dW = F dx = P A dx = P dV \quad (2.1)$$



Gambar 2.1. Usaha yang dilakukan oleh gas

Titik-titik berupa gas yang ada dalam tabung silinder dengan piston yang mempunyai luas penampang A.

Untuk proses dari V_1 ke V_2 , kerja (usaha) yang dilakukan oleh gas adalah :

$$W = \int_{V_1}^{V_2} P dV \quad (2.2)$$

Jika kurva P terhadap V diketahui, kerja yang dilakukan oleh gas sama dengan luas area di bawah kurva pada diagram PV. Khusus untuk proses yang tekanannya konstan, persamaan (2.2) dapat ditulis menjadi :

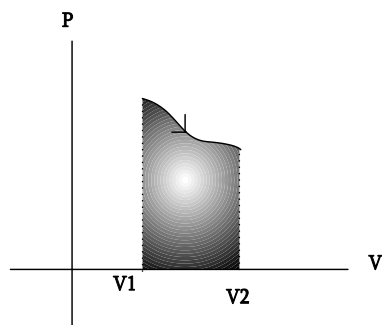
$$W = P(V_2 - V_1) = P(\Delta V) \quad (2.3)$$

dengan :

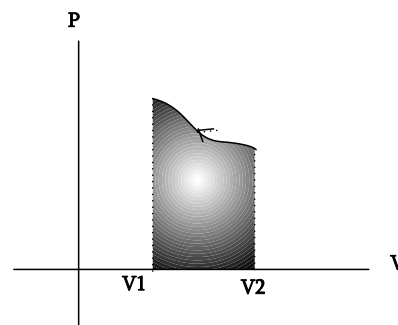
W = usaha yang dilakukan oleh sistem /gas (J)

P = tekanan gas konstan (Pa)

V_2 = volume akhir (m^3) dan V_1 = volume awal (m^3)



Gambar 2.2.a. Usaha Positif



Gambar 2.2.b. Usaha negatif

Usaha W yang dilakukan oleh sistem sama dengan luas gambar yang diarsir. Pada gambar 2.2.a, usaha yang dilakukan sistem adalah positif, keadaan

ini terjadi bila gas memuai ($V_2 > V_1$) atau arah lintasan proses ke kanan. Pada gambar 2.2.b , usaha yang dilakukan oleh sistem adalah negatif, keadaan ini terjadi bila gas memampat ($V_2 < V_1$) atau arah lintasan proses ke arah kiri.

Ada beberapa proses yang kita kenal sehubungan dengan usaha yang dilakukan oleh gas berkaitan dengan perubahan suhu, volume, tekanan, dan energi dalam gas. Proses tersebut adalah proses isothermal, proses isokhorik, proses isobarik, dan proses adiabatik.

1) Proses Isothermal

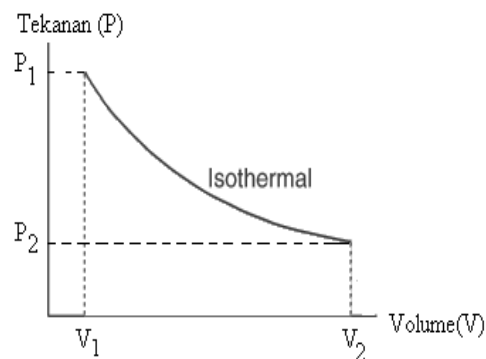
Proses isothermal adalah proses yang mempertahankan suhu sistem (gas) tetap. Proses ini mengikuti hukum Boyle, yaitu : $PV = \text{konstan}$. Untuk menghitung usaha yang dilakukan oleh sistem, harus ditentukan dahulu persamaan tekanan sebagai fungsi volume berdasarkan persamaan keadaan gas

$$\text{ideal, yaitu : } P = \frac{nRT}{V} .$$

Dengan menggunakan rumus umum usaha yang dilakukan oleh gas diperoleh :

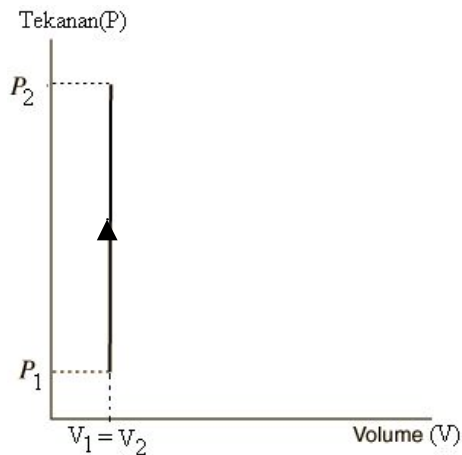
$$W = \int_{V_1}^{V_2} PdV = \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dV = nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V}$$

$$W = n R T \ln \frac{V_2}{V_1} \tag{2.4}$$



Gambar 2.3 Proses Isothermal

2) Proses Isokhorik

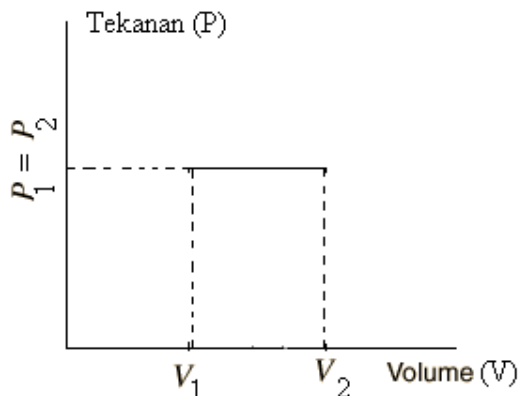


Gambar 2.4. Proses Isokhorik

Proses Isokhorik adalah proses yang mempertahankan volume sistem (gas) tetap. Karena gas tidak mengalami perubahan volume maka usaha yang dilakukan sistem adalah nol.

$$W = P(\Delta V) = P(0) = 0 \quad (2.5)$$

3) Proses Isobarik



Gambar 2.5. Proses Isobarik

Proses isobarik adalah proses yang mempertahankan tekanan sistem (gas) tetap. Usaha yang dilakukan oleh gas adalah sesuai persamaan :

$$W = P(\Delta V) = P(V_2 - V_1) \quad (2.6)$$

4) Proses Adiabatik

Proses adiabatik adalah proses perubahan apabila tidak ada kalor yang dibiarkan masuk atau keluar dari sistem (gas). Proses ini mengikuti hukum Poisson sebagai berikut :

$$PV^\gamma = \text{tetap} \quad (2.7)$$

$$P_1V_1^\gamma = P_2V_2^\gamma$$

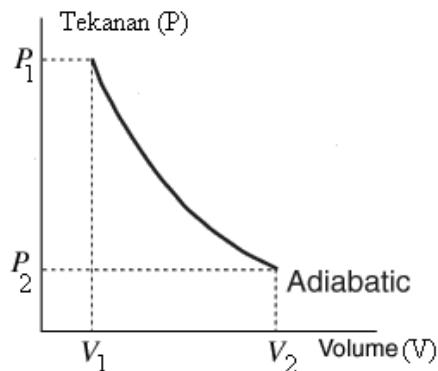
Dengan $\gamma > 1$ merupakan hasil perbandingan kapasitas kalor gas pada tekanan tetap C_p dengan kapasitas kalor gas pada volum tetap C_v . Besaran γ disebut konstanta Laplace.

Untuk gas ideal berlaku $PV = nRT$ maka :

$$P_1V_1^\gamma = P_2V_2^\gamma$$

$$\left(\frac{nRT_1}{V_1}\right)V_1^\gamma = \left(\frac{nRT_2}{V_2}\right)V_2^\gamma$$

$$T_1V_1^{\gamma-1} = T_2V_2^{\gamma-1} \quad (2.8)$$



Gambar 2.6. Proses Adiabatik

Sistem tidak menerima atau melepas kalor maka usaha yang dilakukan oleh sistem hanya untuk merubah energi dalam. Besarnya sesuai dengan persamaan :

$$W = \frac{1}{\gamma-1}(P_1V_1 - P_2V_2) \quad (2.9)$$

Kurva P-V pada proses ini lebih curam dibandingkan dengan kurva P-V pada proses isothermal.

b. Hukum I Termodinamika

Energi termal sering disebut dengan energi dalam atau energi dalam (U). Ketika gas pada volume tetap dipanaskan, suhu gas, energi kinetik molekul gas, dan kecepatan rata-rata molekul gas akan bertambah. Penambahan ini akan menyebabkan tekanan gas bertambah. Gejala ini menunjukkan energi dalam gas bertambah.

Selama proses berlangsung, sistem menerima kalor sebanyak Q dan melakukan usaha sebesar W. Kelebihan energi sebesar Q - W dipergunakan untuk mengubah energi dalam sistem tersebut dan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Q = \Delta U + W \quad (2.10)$$

Rumusan inilah yang dikenal sebagai hukum I Termodinamika. Dengan demikian **hukum I Termodinamika** menyatakan bahwa Perubahan energi dalam pada sistem tertutup, ΔU , akan sama dengan kalor (Q) yang ditambahkan ke sistem dikurangi kerja yang dilakukan oleh sistem .

Perjanjian tanda untuk Q dan W adalah sebagai berikut :

- 1) Jika sistem melakukan usaha, nilai W bertanda positif.
- 2) Jika sistem menerima usaha, nilai W bertanda negatif.
- 3) Jika sistem menerima kalor, nilai Q bertanda positif.
- 4) Jika sistem melepaskan kalor, nilai Q bertanda negatif.
- 5) Jika terjadi penambahan energi dalam sistem, ΔU bertanda positif.
- 6) Jika terjadi penurunan energi dalam sistem, ΔU bertanda negatif.

Energi dalam suatu gas merupakan ukuran langsung dari suhu. Karena itu, perubahan energi dalam ΔU hanya tergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir, tidak tergantung pada proses bagaimana keadaan sistem berubah. Untuk gas monoatomik dengan derajat kebebasan $f = 3$, perubahan energi dalam dapat dihitung sebagai berikut :

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} Nk (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} Nk (\Delta T)$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} nR (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} nR (\Delta T) \quad (2.11)$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{3}{2} (\Delta PV)$$

Untuk gas diatomik dan poliatomik faktor 3 pada persamaan (2.11) di atas diganti dengan derajat kebebasan yang dimiliki gas tersebut.

Ada empat jenis proses Termodinamika yang sering ditemukan dalam praktik, yaitu proses isothermal, isokhorik, isobarik, dan adiabatik. Penerapan hukum I Termodinamika pada proses tersebut diantaranya :

1) Proses Isothermal

Pada proses isothermal tidak terjadi perubahan suhu ($\Delta T = 0$) sehingga perubahan energi dalam $\Delta U = \frac{3}{2} nR (\Delta T) = 0$. Usaha yang dilakukan oleh gas

tersebut sesuai dengan persamaan (2.4), yaitu $W = n R T \ln \frac{V_2}{V_1}$. Penerapan hukum

I Termodinamika menghasilkan :

$$Q = \Delta U + W = 0 + W = W$$

$$Q = W = n R T \ln \frac{V_2}{V_1} \quad (2.12)$$

Persamaan (2.12) menyatakan bahwa kalor yang diberikan kepada suatu sistem pada suhu tetap seluruhnya digunakan untuk melakukan usaha luar.

2) Proses Isokhorik

Pada proses isokhorik tidak terjadi perubahan volume ($\Delta V = 0$) sehingga usaha luar $W = P(\Delta V) = 0$. Perubahan energi dalam sesuai dengan persamaan

(2.6.11), yaitu $\Delta U = \frac{3}{2} n R (\Delta T)$. Penerapan hukum I Termodinamika

menghasilkan :

$$Q = \Delta U + W = \Delta U + 0 = \Delta U$$

$$Q = \Delta U = \frac{3}{2} n R (\Delta T) \quad (2.13)$$

Persamaan (2.13) menyatakan bahwa kalor yang diberikan kepada suatu sistem pada volume tetap seluruhnya digunakan untuk menaikkan energi dalam sistem.

3) Proses Isobarik

Pada proses isobarik tidak terjadi perubahan tekanan. Penerapan hukum I Termodinamika menghasilkan :

$$Q = \Delta U + W = \Delta U + P(\Delta V) \quad (2.14)$$

4) Proses Adiabatik

Pada proses adiabatik tidak terjadi aliran kalor dengan lingkungan ($Q =$

0). Perubahan energi dalam sama dengan $\Delta U = \frac{3}{2} n R (T_2 - T_1)$. Penerapan hukum

I Termodinamika menghasilkan :

$$Q = \Delta U + W \text{ atau } 0 = \Delta U + W$$

$$W = -\Delta U = \frac{3}{2} n R (T_2 - T_1)$$

$$W = \frac{3}{2} n R (T_2 - T_1) \quad (2.15)$$

B. Kerangka Pemikiran

Pelajaran fisika oleh kebanyakan siswa dianggap sulit, bahkan sebagian dari mereka merasa takut, sehingga ada predikat yang menempel pada pelajaran fisika sebagai momok. Pada dasarnya keberhasilan belajar fisika dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor internal maupun eksternal. Pada penelitian ini ada dua faktor yang dibahas yaitu motivasi belajar siswa (faktor internal) dan penggunaan metode problem-posing secara berkelompok (faktor eksternal).

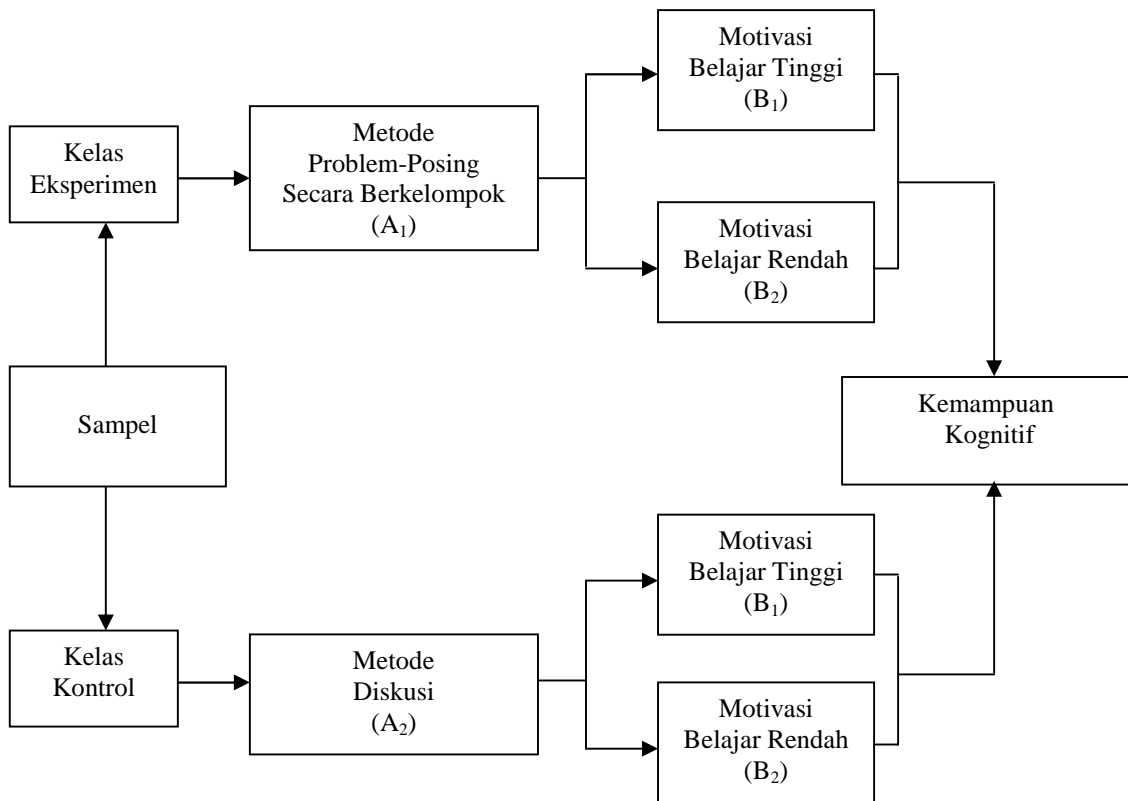
Di dalam usaha membelajarkan siswa, guru perlu memperhatikan motivasi belajar siswa yang merupakan faktor dari dalam diri siswa. Motivasi belajar siswa merupakan salah satu faktor penting yang ikut menentukan keberhasilan belajar siswa. Keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran dan pemahamannya terhadap materi yang diterima dipengaruhi oleh motivasi belajar yang dimilikinya, sebab siswa dengan motivasi belajar yang rendah biasanya kurang menyukai pelajaran fisika sehingga dalam mengikuti pembelajaran di kelas pun kurang aktif. Dengan kata lain semakin tinggi motivasi belajar siswa akan mampu membuat siswa aktif dan semangat mengikuti pelajaran sehingga mampu meningkatkan hasil belajarnya.

Penggunaan metode problem-posing secara berkelompok merupakan faktor dari luar diri siswa, sebagai usaha dalam pembelajaran fisika yang dapat membuat siswa aktif, kritis, mandiri dan kreatif karena dalam pembelajaran problem-posing siswa dituntut untuk aktif. Dalam pembelajaran problem-posing siswa tidak hanya mendengarkan dan membuat catatan saja, melainkan siswa diberikan latihan soal dan membuat soal, kemudian mengerjakan soal tersebut; dengan demikian siswa akan lebih memahami materi yang disampaikan. Selain membuat siswa lebih aktif, siswa juga akan lebih kritis dalam menerima penjelasan dari guru, dengan membuat soal sendiri siswa bisa menuangkan ide-ide kreatifnya untuk membuat soal yang bervariasi. Siswa juga bisa membagi ide dengan siswa lain; dengan demikian siswa dapat mengembangkan dirinya sendiri dan mengembangkan potensi kelompok untuk memotivasi siswa dalam mempelajari fisika sehingga pemahaman tentang konsep fisika akan meningkat.

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran maka dengan adanya motivasi belajar

siswa yang tinggi serta penggunaan metode problem-posing secara berkelompok diperkirakan dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa yang dalam penelitian ini diukur dengan kemampuan kognitif siswa.

Sebagai visualisasinya dapat dilihat bagan sebagai berikut :



Gambar 2.7 Paradigma Penelitian

C. Hipotesis

Dari kajian teori dan kerangka berpikir di atas, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Ada perbedaan pengaruh penggunaan metode mengajar problem-posing secara berkelompok (A_1) dan metode diskusi (A_2) terhadap kemampuan kognitif siswa.
2. Ada perbedaan pengaruh antara motivasi belajar tinggi (B_1) dan rendah (B_2) terhadap kemampuan kognitif siswa.
3. Ada interaksi pengaruh antara penggunaan metode mengajar (A) dengan motivasi belajar (B) terhadap kemampuan kognitif siswa.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Jatinom Klaten dengan alamat Krajan Jatinom Klaten. Sebagai obyek penelitian adalah siswa kelas XI semester 2 tahun ajaran 2007/2008.

2. Waktu Penelitian

Secara operasional penelitian ini meliputi tiga tahap, yaitu :

1) Tahap persiapan

Meliputi : pengajuan judul skripsi, permohonan pembimbing, pembuatan proposal, permohonan ijin, survai sekolah yang bersangkutan dan pembuatan instrumen.

2) Tahap pelaksanaan

Meliputi : semua kegiatan penelitian yang berlangsung di lapangan, uji coba instrumen dan pelaksanaan pengambilan data.

3) Tahap penyelesaian

Meliputi : analisis data dan penyusunan laporan penelitian.

Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat dalam halaman lampiran.

B. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan desain faktorial 2 X 2 dengan model desain sebagai berikut :

Tabel.3.1.Desain Faktorial 2 X 2

A \ B		Motivasi Belajar (B)	
		B ₁	B ₂
Metode Pembelajaran (A)	A ₁	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂
	A ₂	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂

Keterangan :

- A : metode pembelajaran
- A₁ : metode problem-posing secara berkelompok
- A₂ : metode diskusi
- B : motivasi belajar
- B₁ : motivasi belajar tinggi
- B₂ : motivasi belajar rendah

Kedua kelompok yang dipakai diasumsikan sama dalam semua segi yang relevan dan hanya beda dalam pemberian perlakuan. Terhadap dua kelompok tersebut diadakan pengukuran dengan teori. Kemudian kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran fisika dengan metode problem-posing secara berkelompok. Sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran fisika dengan metode diskusi. Pada akhir perlakuan kedua kelompok diukur kembali dengan tes tertulis untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa tingkat pemahaman konsep.

C. Penetapan Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Penetapan Populasi

Peneliti menggunakan populasi dari semua siswa kelas XI SMA Negeri 1 Jatinom Klaten, tahun ajaran 2007/2008. Jumlah total kelas XI di SMA Negeri 1 Jatinom Klaten adalah 5 kelas dengan jumlah 196 siswa.

2. Sampel

Peneliti mengambil sampel dari populasi yang dipilih secara acak, satu kelas sebagai kelas eksperimen yang akan diberi pembelajaran dengan metode problem-posing secara berkelompok dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang akan diajar dengan metode diskusi. Teknik pengambilan sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu sampel diambil berdasarkan pertimbangan peneliti sendiri. Adapun kelas yang terpilih sebagai kelas eksperimen adalah kelas XI IPA 1 berjumlah 40 siswa sedangkan sebagai kelas kontrol adalah kelas XI IPA 2 berjumlah 38 siswa.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan ada tiga macam, yaitu teknik dokumentasi, teknik tes, dan teknik angket.

1. Teknik Dokumentasi

Suharsimi Arikunto (2005:158) mengatakan bahwa, “Teknik dokumentasi adalah cara pengumpulan data dengan menyelidiki data-data tertulis seperti buku-buku, majalah, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian, dan sebagainya”. Dalam penelitian ini teknik dokumentasi dipergunakan untuk memperoleh data kemampuan awal siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol yang diambil dari nilai ujian tengah semester 2 mata pelajaran Fisika kelas XI SMA Negeri 1 Jatinom Klaten tahun ajaran 2007/2008. Data tersebut digunakan untuk uji kesamaan keadaan awal siswa. Untuk menguji kesamaan keadaan awal antara kedua kelas ini digunakan uji-t dua pihak sedangkan uji prasyarat analisis terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

2. Teknik Tes

Suharsimi Arikunto (2005:150) menyatakan bahwa, “Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok”.

Nana Sudjana (2002:35) menyatakan bahwa, “Tes sebagai alat penilaian adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa dalam bentuk lisan (tes lisan), dalam bentuk tulisan (tes tertulis), atau dalam bentuk perbuatan (atau tindakan)”. Teknik tes digunakan untuk menilai atau mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif siswa mata pelajaran Fisika konsep materi Termodinamika.

3. Teknik Angket/Kuesioner

Angket secara langsung diberikan kepada siswa untuk memperoleh data tentang motivasi belajar siswa. Adapun jenis pertanyaan dalam angket adalah pertanyaan tertutup, yaitu bentuk pertanyaan di mana responden tinggal memilih jawaban yang telah tersedia dalam angket tersebut. Sedangkan bentuknya adalah

check list di mana responden hanya membubuhkan tanda check (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawabannya.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan angket adalah :

- a) Merumuskan tujuan pembagian angket.

Penyusunan angket dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh data tentang tingkat motivasi belajar siswa.

- b) Menentukan aspek-aspek yang diukur.

- c) Menyusun pertanyaa-pertanyaan sesuai variabel-variabel yang akan diteliti.

Bentuk angket dalam penelitian ini berpedoman pada skala Linkert.

Keunggulan skala Linkert adalah :

- a) Item-item yang tidak jelas menunjukkan hubungan dengan sikap yang sedang diteliti masih dapat dimasukkan dalam skala.

- b) Skala Linkert mempunyai reliabilitas tinggi.

- c) Cara pembuatan lebih mudah.

Jawaban di setiap item pada instrumen yang menggunakan skala Linkert mempunyai gradasi dari yang sangat positif sampai sangat negatif. Skala Linkert mempunyai lima kategori jawaban, yaitu sangat setuju, setuju, tidak bisa memutuskan, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Setiap alternatif jawaban memiliki skor yang berbeda, yaitu :

- 1) Pernyataan positif

Sangat Setuju (SS) : skor 5

Setuju (S) : skor 4

Tidak bisa memutuskan (N) : skor 3

Tidak Setuju (TS) : skor 2

Sangat Tidak Setuju (STS) : skor 1

- 2) Pernyataan negatif

Sangat Setuju (SS) : skor 1

Setuju (S) : skor 2

Tidak bisa memutuskan (N) : skor 3

Tidak Setuju (TS) : skor 4

Sangat Tidak Setuju (STS) : skor 5

Peneliti mengkategorikan jawaban menjadi empat pilihan dengan menghilangkan kategori yang ke tiga yaitu “Tidak bisa memutuskan (N)” dengan pertimbangan untuk menghindari responden yang tidak berpendapat atau tidak mau mengeluarkan pendapat. Peneliti menghendaki responden memberikan jawaban setuju atau tidak setuju. Pertimbangan untuk menghilangkan kategori yang ke tiga yaitu tidak bisa memutuskan (N) adalah :

- 1) Kategori (N) mempunyai arti ganda, bisa diartikan belum dapat memutuskan atau memberikan jawaban, bisa juga diartikan netral, setuju tidak, tidak setuju pun tidak, atau bahkan ragu-ragu. Kategori jawaban yang ganda arti ini tentu tidak diharapkan dalam suatu instrumen.
- 2) Kedua tersedianya jawaban tengah itu menimbulkan kecenderungan menjawab ke tengah, terutama bagi mereka yang ragu-ragu atas arah kecenderungan jawabannya, ke arah setuju ataukah ke arah tidak setuju.
- 3) Maksud kategori jawaban menjadi empat jawaban adalah terutama untuk melihat kecenderungan pendapat responden, ke arah setuju atau ke arah tidak setuju, jika tersedia jawaban kategori (N) akan menghilangkan banyak data penelitian sehingga mengurangi banyaknya informasi yang dapat dijangkau dari responden.

Berdasarkan pertimbangan untuk menghilangkan kategori yang ke tiga yaitu tidak bisa memutuskan (N), maka peneliti hanya menyediakan empat kategori jawaban sebagai berikut :

- 1) Pernyataan positif
 - Sangat Setuju (SS) : skor 4
 - Setuju (S) : skor 3
 - Tidak Setuju (TS) : skor 2
 - Sangat Tidak Setuju (STS) : skor 1
- 2) Pernyataan negatif
 - Sangat Setuju (SS) : skor 1
 - Setuju (S) : skor 2
 - Tidak Setuju (TS) : skor 3
 - Sangat tidak Setuju (STS) : skor 4

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen angket dan instrumen tes.

1. Instrumen Angket

Instrumen angket harus memenuhi syarat validitas butir angket dan realibilitas angket sebagai pengumpul data.

a. Validitas Butir angket

Untuk menguji validitas butir angket peneliti menggunakan rumus korelasi produk momen sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Jika r_{xy} menyatakan koefisien korelasi, X menyatakan nilai dari variabel X (skor butir nomor tertentu), Y menyatakan nilai dari variabel Y (skor subjek nomor tertentu), N menyatakan jumlah subjek, dan \sum menyatakan sigma = jumlah nilai.

(Suharsimi Arikunto, 2005 : 170)

Untuk $r_{xy} > r_{tabel}$ maka soal valid sedangkan untuk $r_{xy} < r_{tabel}$ maka soal invalid.

b. Reliabilitas Angket

Untuk pengujian reliabilitas angket dengan kemungkinan jawaban 1 sampai dengan 4 digunakan rumus koefisien alpha, yang rumusnya :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

dengan keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

(Suharsimi Arikunto, 2006:196)

Hasil perhitungan uji reliabilitas ini diinterpretasikan sebagai berikut :

$0,8 < \alpha \leq 1,00$: Tinggi

$0,6 < \alpha \leq 0,8$: Cukup

$0,4 < \alpha \leq 0,6$: Agak rendah

$0,2 < \alpha \leq 0,4$: Rendah

$0,0 < \alpha \leq 0,2$: Sangat rendah

2. Instrumen Tes

Adapun sebuah alat ukur dapat dikatakan baik bila memenuhi syarat-syarat: validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran alat ukur. Berikut penjelasan mengenai validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran alat ukur sebagai berikut:

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Rumus yang digunakan untuk menentukan validitas skor (item) adalah dengan menggunakan rumus koefisien korelasi point-biserial.

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2005:79})$$

Keterangan :

r_{pbi} = Koefisien korelasi biserial

M_p = Rerata skor dari subyek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

M_t = Rerata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi subyek yang menjawab betul

q = $1 - p$

Kriteria nilai r_{pbi} adalah item tersebut valid jika harga $r_{pbi} > r_{tabel}$, Artinya dari hasil perhitungan validitas item tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga r . jika r Point Biserial lebih besar dari harga r tabel, maka korelasi tersebut signifikan, berarti item soal tersebut adalah valid. Apabila harga r Point Biserial

lebih kecil dari r tabel, berarti korelasi tersebut tidak signifikan maka item soal tersebut dikatakan tidak valid.

b. Reliabilitas

Pada hakekatnya uji reliabilitas untuk mengetahui sampai seberapa jauh pengukuran yang dilakukan berulang-ulang terhadap subyek (kelompok subyek) akan memberikan hasil yang relatif sama. Penghitungan reliabilitas butir soal digunakan rumus (K-R.20) Kuder-Richardson sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2005:100})$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$$(q = 1 - p)$$

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes

Dengan kriteria koefisien reliabilitas :

$(-) < r_{11} \leq 0,20$: reliabilitas sangat rendah

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$: reliabilitas rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,70$: reliabilitas cukup

$0,70 < r_{11} \leq 0,90$: reliabilitas tinggi

$0,90 < r_{11} \leq 1,00$: reliabilitas sangat tinggi

c. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah).

Cara menentukan daya pembeda yaitu dengan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

D = daya pembeda butir

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

B_B = banyaknya kelompok bawah yang menjawab betul

J_A = banyaknya subjek kelompok atas

J_B = banyaknya subjek kelompok bawah

Adapun proporsi masing-masing kelompok dapat ditentukan dengan :

$$P_A = \frac{B_A}{J_A} \quad \text{dan} \quad P_B = \frac{B_B}{J_B}$$

dengan :

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang dapat menjawab dengan betul butir item yang bersangkutan.

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan betul butir item yang bersangkutan.

Kriteria harga D adalah sebagai berikut :

$0,00 \leq D < 0,20$: Daya beda Jelek (*poor*)

$0,20 \leq D < 0,40$: Daya beda Cukup (*satisfactory*)

$0,40 \leq D < 0,70$: Daya beda Baik (*good*)

$0,70 \leq D \leq 1,00$: Daya beda Baik sekali (*excellent*)

D : Negatif, semuanya tidak baik. Jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D (negatif) sebaiknya dibuang saja. (Suharsimi Arikunto, 2005 : 177)

d. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sulit akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya.

Untuk menentukan derajat kesukaran digunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{J_s} = \frac{P_A + P_B}{2}$$

Keterangan :

P = proporsi = angka Indeks Kesukaran

B = banyaknya peserta yang dapat menjawab dengan betul terhadap butir item yang bersangkutan.

J_s = jumlah peserta yang mengikuti tes hasil belajar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Menurut ketentuan yang sering diikuti, derajat kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut :

- Soal dengan $P = 0,00 \leq P < 0,30$ adalah soal sukar
- Soal dengan $P = 0,30 \leq P < 0,70$ adalah soal sedang
- Soal dengan $P = 0,70 \leq P < 1,00$ adalah soal mudah

(Suharsimi Arikunto, 2005:176)

F. Teknik Analisis Data

Analisis data secara statistik digunakan agar subyektifitas peneliti dapat dikurangi dalam penelitian ini. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan Namun sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan uji persyaratan terlebih dahulu.

1. Uji Kesamaan Keadaan Awal Siswa

Uji kesamaan keadaan awal siswa dilaksanakan sebelum sampel diberi perlakuan dan bersamaan dengan penetapan sampel. Uji kesamaan keadaan awal siswa dimaksudkan mengetahui apakah keadaan awal masing-masing kelas sama atau tidak. Untuk mengetahui keadaan awal siswa, peneliti mengambil data dari dokumentasi nilai hasil tes mid semester 2 mata pelajaran Fisika kelas XI SMA Negeri 1 Jatinom Klaten tahun ajaran 2007/2008. Analisa yang digunakan adalah uji t dua ekor.

Untuk menyeledikinya dilakukan prosedur sebagai berikut :

a. Hipotesis

H_0 : tidak ada perbedaan keadaan awal antara kedua kelompok eksperimen dan kontrol

H_1 : ada perbedaan keadaan awal antara kedua kelompok eksperimen dan kontrol

b. Statistik Uji

$$t = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right)\left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2005:311})$$

Keterangan :

M_x = nilai rata-rata hasil kelas eksperimen.

M_y = nilai rata-rata hasil kelas kontrol.

N = banyaknya subyek.

x = deviasi setiap nilai x_2 dan x_1 .

y = deviasi setiap nilai y_2 dan y_1 .

c. Daerah Kritik

$\{t | t \leq t_{1-1/2\alpha; n_1 + n_2 - 2} \text{ atau } t \geq t_{1-1/2\alpha; n_1 + n_2 - 2}\}$, α : taraf signifikansi = 0,05.

d. Keputusan Uji

H_0 diterima jika, $-t_{(1-1/2\alpha); db} < t < t_{(1-1/2\alpha); db}$ maka tidak ada perbedaan keadaan awal antara kedua kelompok yaitu eksperimen maupun kontrol.

H_0 ditolak jika : $t_{uji} \leq -t_{tabel}$ atau $t_{uji} \geq t_{tabel}$ maka ada perbedaan kemampuan awal antara kedua yaitu kelompok eksperimen dan kontrol.

2. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dengan menggunakan *Metode Lilliefors*, dengan hipotesis sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

2) Statistik Uji

Untuk pengujian hipotesis nol tersebut digunakan rumus sebagai berikut:

$$L_0 = |F(z_i) - S(z_i)|_{\text{maks}}$$

$$\text{dengan : } z_i = \frac{\bar{x} - \bar{x}}{S_D}$$

$$F(z_i) = p(z < z_i)$$

$S(z_i)$ = proporsi $z < z_i$ terhadap seluruh cacah z_i

3) Daerah Kritik

L_0 ditolak jika $L_0 \geq L_{\alpha, n}$

α : Taraf signifikansi

4) Keputusan Uji

$L_0 \leq L_{\text{tab}}$ = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$L_0 > L_{\text{tab}}$ = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

(Budiyono, 1998 : 170)

b. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak maka menggunakan *Metode Bartlett* :

1) Hipotesis

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$; keempat sampel homogen.

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, atau $\sigma_1^2 \neq \sigma_3^2$, atau $\sigma_1^2 \neq \sigma_4^2$, atau $\sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$, atau

$\sigma_2^2 \neq \sigma_4^2$; keempat sampel tidak homogen.

2) Statistik Uji

$$X^2 = \frac{2,303}{C} [f \log RKG - \sum f_j \log S_j^2]$$

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right]$$

$$RKG = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j}$$

$$f_j = n_j - 1$$

$$SS_j = \frac{\sum X_j^2 - (\sum X_j)^2}{n_j}$$

Keterangan :

k = cacah sampel.

f = derajat bebas untuk $MS_{\text{err}} = N - k$.

j = 1, 2, 3, ..., k.

n_j = cacah pengukuran pada sampel ke-j.

N = cacah semua pengukuran.

3) Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X^2 \geq X^2_{\alpha; k-1}$

Untuk $\alpha : 0.05$

4) Keputusan Uji

H_0 diterima jika $X^2 \leq X^2_{0,05; k-1}$

(Budiyono, 1998 : 175)

3. Pengujian Hipotesis

a. Uji Analisis Variansi Dua Jalan Sel Sama

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data hasil eksperimen dalam rangka menguji hipotesis penelitian adalah dengan Uji Analisis Variansi (ANOVA) Dua Jalan dengan menggunakan Sel Sama.

1) Tujuan

Analisis variansi dua jalan untuk menguji signifikansi perbedaan efek baris, efek kolom, dan kombinasi efek baris dan efek kolom terhadap variabel terikat.

2) Asumsi Dasar

- a. Populasi-populasi berdistribusi normal dengan variansi sama.
- b. Sampel dipilih secara acak (random).

3) Hipotesis

$H_{01} : \alpha_i = 0$ untuk semua i (Tidak ada perbedaan pengaruh antara metode pembelajaran problem-posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa).

$H_{11} : \alpha_i \neq 0$ untuk paling sedikit satu harga i (Ada perbedaan pengaruh antara metode pembelajaran problem-posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa).

$H_{02} : \beta_j = 0$ untuk semua j (Tidak ada perbedaan pengaruh antara motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar rendah terhadap kemampuan kognitif siswa).

$H_{12} : \beta_j \neq 0$ untuk paling sedikit satu harga j (Ada perbedaan pengaruh antara motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar rendah terhadap kemampuan kognitif siswa).

$H_{03} : \alpha_i\beta_j = 0$ untuk semua (ij) (Tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dan motivasi belajar siswa terhadap kemampuan kognitif siswa)

$H_{13} : \alpha_i\beta_j \neq 0$ untuk paling sedikit satu harga (ij) (Ada interaksi antara metode pembelajaran dan motivasi belajar siswa terhadap kemampuan kognitif siswa).

4) Tabel Jumlah AB

Tabel 3.2. Jumlah AB

A \ B		Motivasi Belajar Siswa (B)		Total
		B ₁	B ₂	
Penggunaan Metode Pembelajaran (A)	A ₁	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A' ₁ =
	A ₂	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A' ₂ =
Total		B' ₁ =	B' ₂ =	G =

Keterangan :

$$A'_1 = A_1B_1 + A_1B_2$$

$$A'_2 = A_2B_1 + A_2B_2$$

$$B'_1 = A_1B_1 + A_2B_1$$

$$B'_2 = A_1B_2 + A_2B_2$$

$$G = A'_1 + A'_2 = B'_1 + B'_2$$

5) Komputasi

$$(1) = \frac{G^2}{npq} = \frac{G^2}{N}$$

$$(2) = \sum_{ijk} X_{ijk}^2$$

$$3) = \sum_i \frac{A_i^2}{nq}$$

$$(4) = \sum_j \frac{B_j^2}{np}$$

$$(5) = \sum_{ij} \frac{A_i B_j^2}{n}$$

6) Jumlah Kuadrat

$$SS_A = \quad (3) \quad -(1)$$

$$SS_B = \quad (4) \quad -(1)$$

$$SS_{AB} = (5) \quad -(4) \quad -(3) \quad + (1)$$

$$SS_{err} = -(5) \quad + (2)$$

$$SS_{total} = \quad (2) \quad -(1)$$

7) Derajat Kebebasan

$$Df_A = p-1 \quad = p - 1$$

$$Df_B = q-1 \quad = q - 1$$

$$Df_{AB} = (p-1)(q-1) \quad = pq - p - q + 1$$

$$Df_{err} = pq(n-1) \quad = pqn - pq = N - pq$$

$$Df_{total} = N-1$$

8) Rerata Kuadrat

$$MS_A = \frac{SS_A}{Df_A}$$

$$MS_B = \frac{SS_B}{Df_B}$$

$$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{Df_{AB}}$$

$$MS_{err} = \frac{SS_{err}}{Df_{err}}$$

9) Statistik Uji

$$F_A = \frac{MS_A}{MS_{err}}$$

$$F_B = \frac{MS_B}{MS_{err}}$$

$$F_{AB} = \frac{MS_{AB}}{MS_{err}}$$

10) Daerah Kritik

$$DK_A = F_A \geq F_{\alpha; p-1, N-pq}$$

$$DK_B = F_B \geq F_{\alpha; q-1, N-pq}$$

$$DK_{AB} = F_{AB} \geq F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}$$

11) Keputusan Uji

H_{01} : ditolak jika $F_A \geq F_{\alpha ; p-1, N-pq}$.

H_{02} : ditolak jika $F_B \geq F_{\alpha ; q-1, N-pq}$.

H_{03} : ditolak jika $F_{AB} \geq F_{\alpha ; (p-1)(q-1), N-pq}$.

12) Rangkuman Analisis

Tabel 3.3. Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan dengan Isi Sel Sama.

Sumber variasi	SS	Df	MS	F	P
Efek utama					
A (kolom)	SS_A	Df_A	MS_A	F_A	$< \alpha$ atau $> \alpha$
B(baris)	SS_B	Df_B	MS_B	F_B	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Interaksi AB	SS_{AB}	Df_{AB}	MS_{AB}	F_{AB}	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Kesalahan	SS_{err}	Df_{err}	MS_{err}	-	-
Total	SS_{total}	Df_{total}	-	-	

(Nonoh Siti Aminah, 2004 : 27-34)

Setelah melakukan analisis ANAVA, berikutnya dilanjutkan dengan Uji Komparasi Ganda.

b. Uji Komparasi Ganda

Komparasi ganda adalah tindak lanjut dari analisis variansi yang telah diuraikan di muka. Pada ANAVA hanya dapat mengetahui diterima atau ditolaknya hipotesis nol. Hal ini berarti bahwa hipotesis nol ditolak, maka belum dapat diketahui rerata-rerata mana yang berbeda. Perlu diingat bahwa apabila hipotesis nol ditolak maka diperoleh kesimpulan bahwa paling sedikitnya terdapat satu rerata yang berbeda dengan rerata-rerata lainnya. Untuk mengetahui lebih lanjut rerata mana yang berbeda dan rerata mana yang sama, maka dilakukan pelacakan rerata yang dikenal dengan analisis komparasi ganda, dengan demikian komparasi ganda merupakan analisis “Pasca Analisis Variansi”.

Dalam penelitian ini metode dalam komparasi ganda yang digunakan adalah metode Scheffe.

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$F_{ij} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{MS_{err} \left\{ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right\}}$$

$$F = (k-1) F_{ij}$$

Daerah Kritik

$$F \geq (k-1) F_{\alpha; k-1, N-k}$$

(Nonoh Siti aminah, 2004 : 51)

Keterangan :

\bar{X}_i = rerata kolom ke-i.

\bar{X}_j = rerata kolom ke-j.

MS_{err} = rerata kuadrat kesalahan.

n_i = banyaknya observasi ke kolom i.

n_j = banyaknya observasi ke kolom j.

N = cacah semua observasi.

k = cacah kolom, perlakuan (treatment).

α = taraf signifikansi

Adapun statistik uji F yang digunakan adalah :

$$1) \text{ komparasi rerata antar baris : } F_{i-.j} = \frac{(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{.j})^2}{MS_{err} \left\{ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right\}}$$

$$2) \text{ komparasi rerata antar kolom : } F_{.i-j} = \frac{(\bar{X}_{.i} - \bar{X}_{.j})^2}{MS_{err} \left\{ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right\}}$$

$$3) \text{ komparasi rerata antar sel : } F_{ij-ji} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ji})^2}{MS_{err} \left\{ \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ji}} \right\}}$$

keterangan :

$\bar{X}_{i.}$ = rerata pada baris ke i

n_i = cacah observasi pada baris ke i

$\bar{X}_{.i}$ = rerata pada kolom ke i

n_i = cacah observasi pada kolom ke i

$\overline{X}_{.j}$ = rerata pada baris ke j

$n_{.j}$ = cacah observasi pada baris ke j

$\overline{X}_{.j}$ = rerata pada kolom ke j

$n_{.j}$ = cacah observasi pada kolom ke j

\overline{X}_{ij} = rerata pada sel ij

n_{ij} = cacah observasi pada sel ij

\overline{X}_{ji} = rerata pada sel ji

n_{ji} = cacah observasi sel ji

Daerah kritik untuk metode ini adalah

1) komparasi antar baris = $DK_{i-.j} : F_{i-.j} \geq (p-1)F_{\alpha; p-1, N-pq}$

2) komparasi antar kolom = $DK_{.i-j} : F_{.i-j} \geq (q-1)F_{\alpha; q-1, N-pq}$

3) komparasi antar sel = $DK_{ij-kl} : F_{ij-kl} \geq (p-1)(q-1)F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}$

Keputusan Uji

Ho ditolak jika $F > F_{\alpha; k-1, N-k}$

Ho diterima jika $F \leq F_{\alpha; k-1, N-k}$

(Nonoh Siti Aminah, 2004 : 52)

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas data nilai keadaan awal siswa (keadaan awal), data tentang motivasi belajar siswa dan data nilai kognitif siswa kelas XI SMA Negeri I Jatinom pada pokok bahasan Termodinamika.

1. Data Keadaan Awal

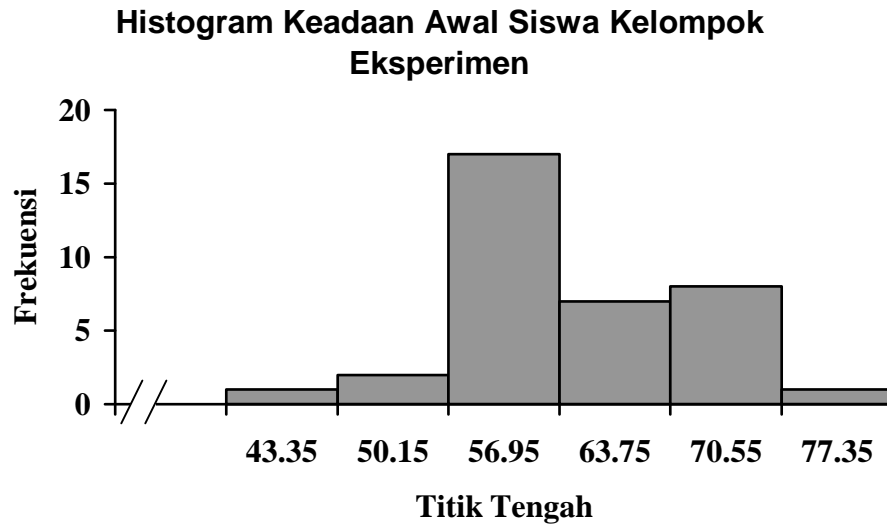
Data keadaan awal Fisika siswa diambil dari nilai ulangan materi sebelumnya. Nilai keadaan awal Fisika siswa kelompok eksperimen memiliki rentang antara 50 sampai dengan 90 dengan rata-rata 67.625 dan standar deviasinya 8.3195 sedangkan kelompok kontrol memiliki rentang antara 50 sampai dengan 80 dengan rata-rata 67.3684 dan standar deviasinya 8.6005 yang disajikan pada lampiran 2. Distribusi frekuensi keadaan awal siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol disajikan dalam tabel 4.1. dan 4.2. Untuk lebih jelasnya distribusi frekuensi keadaan awal siswa kelompok eksperimen dan kontrol disajikan histogram pada gambar 4.1. dan 4.2.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi data keadaan awal kelompok Eksperimen

NO	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Mutlak	Relatif (%)
1	40.0 - 48.3	43.35	1	2.78
2	48.4 - 56.7	50.15	2	5.56
3	56.8 - 65.1	56.95	17	47.22
4	65.2 - 73.5	63.75	7	19.44
5	73.6 - 81.9	70.55	8	22.22
6	82.0 - 90.3	77.35	1	2.78
Jumlah			36	100.00

Agar mendapatkan gambaran yang lebih jelas dapat dilihat diagram batang berikut ini :



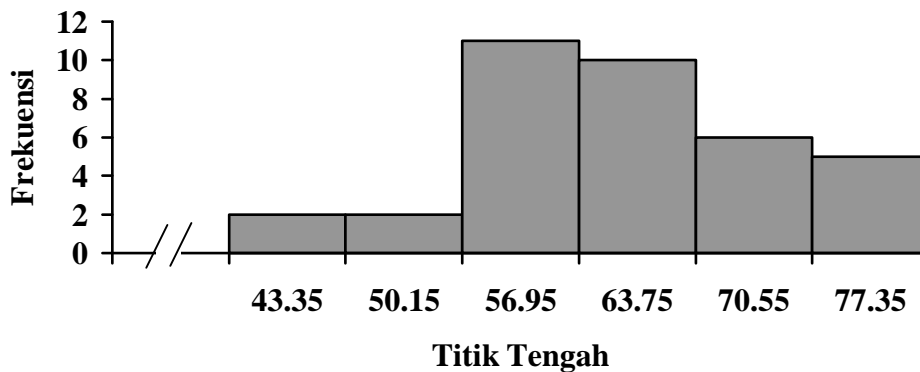
Gambar 4.1. Histogram Nilai Keadaan Awal Siswa Kelompok eksperimen

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi data keadaan awal kelompok Kontrol

NO	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Mutlak	Relatif (%)
1	40.0 - 46.7	43.35	2	5.56
2	46.8 - 53.5	50.15	2	5.56
3	53.6 - 60.3	56.95	11	30.56
4	60.4 - 67.1	63.75	10	27.78
5	67.2 - 73.9	70.55	6	16.67
6	74.0 - 80.7	77.35	5	13.89
Jumlah			36	100.00

Agar mendapatkan gambaran yang lebih jelas dapat dilihat diagram batang berikut ini :

Histogram Keadaan Awal Siswa Kelompok Kontrol



Gambar 4.2. Histogram Nilai Keadaan Awal Siswa Kelompok Eksperimen

2. Data Motivasi Belajar Siswa

Motivasi belajar siswa dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu kategori tinggi dan kategori rendah. Rata-rata kelompok eksperimen 130.92 sedangkan rata-rata kelompok kontrol 138.03. Adapun rata-rata kelompok eksperimen dan kontrol adalah 134.47 maka motivasi belajar siswa termasuk kategori tinggi jika skor lebih besar atau sama dengan 134.47 dan termasuk kategori rendah jika skor kurang dari 134.47.

Berdasarkan data yang terkumpul mengenai minat belajar siswa untuk kelompok Eksperimen diperoleh skor terendah 98 dan skor tertinggi 165. Harga rata-rata 130.92 dan standar deviasinya adalah 17.04. Untuk motivasi belajar siswa kelompok kontrol diperoleh skor terendah 115 dan skor tertinggi 171. Harga rata-rata 138.03 dan standar deviasinya adalah 14.92.

3. Data Nilai Kemampuan Kognitif siswa

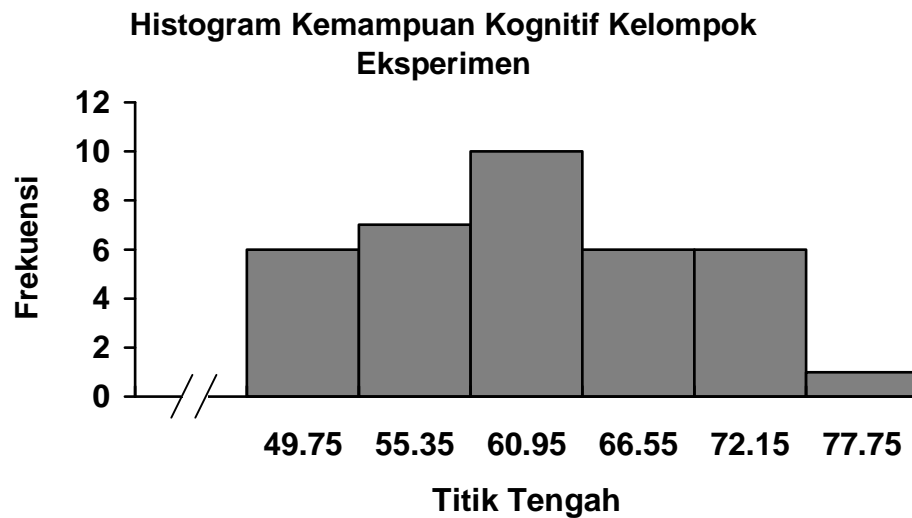
Distribusi frekuensi kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Termodinamika untuk kelompok eksperimen diberi pembelajaran fisika dengan metode problem posing secara berkelompok sedangkan kelompok kontrol diberi pembelajaran fisika dengan metode diskusi disajikan pada tabel 4.3. dan 4.4. Untuk memperjelas distribusi frekuensi tersebut disajikan histogram yaitu gambar 4.3. dan 4.4.

Berdasarkan data yang terkumpul nilai kemampuan kognitif siswa kelompok eksperimen memiliki rentang antara 36,67 sampai dengan 70 dengan rata-rata 50.8343 dan standar deviasinya 6.3489 sedangkan kelompok kontrol memiliki rentang antara 43.33 sampai dengan 60 dengan rata-rata 49.6489 dan standar deviasinya 5.6846.

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok Eksperimen

NO	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Mutlak	Relatif (%)
1	47.0 - 52.5	49.75	6	16.67
2	52.6 - 58.1	55.35	7	19.44
3	58.2 - 63.7	60.95	10	27.78
4	63.8 - 69.3	66.55	6	16.67
5	69.4 - 74.9	72.15	6	16.67
6	75.0 - 80.5	77.75	1	2.78
Jumlah			36	100.00

Agar mendapatkan gambaran yang lebih jelas dapat dilihat diagram batang berikut ini :

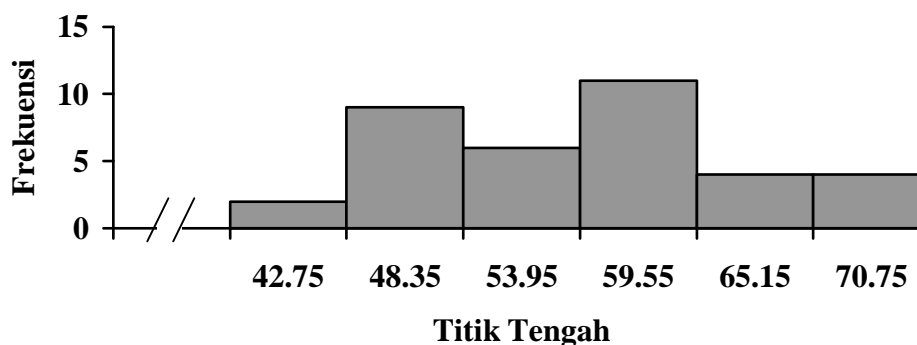


Gambar 4.3. Histogram Nilai Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok Eksperimen

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok Kontrol

NO	Kelas Interval	Titik Tengah	Frekuensi	
			Mutlak	Relatif (%)
1	40.0 - 45.5	42.75	2	5.56
2	45.6 - 51.1	48.35	9	25.00
3	51.2 - 56.7	53.95	6	16.67
4	56.8 - 62.3	59.55	11	30.56
5	62.4 - 67.9	65.15	4	11.11
6	68.0 - 73.5	70.75	4	11.11
Jumlah			36	100.00

Histogram Kemampuan Kognitif siswa Kelompok Kontrol



Gambar 4.4. Histogram Nilai Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok Kontrol

B. Uji Kesamaan Keadaan Awal

Data nilai yang digunakan untuk uji kesamaan keadaan awal dalam penelitian adalah nilai ulangan harian materi sebelumnya yaitu Teori Kinetik Gas. Teknik uji kesamaan keadaan awal adalah Uji-t dua pihak. Sebelum dilaksanakan Uji-t dua pihak terlebih dahulu dilakukan Uji Prasyarat yaitu Uji Normalitas dan Homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas diberikan untuk kelompok kontrol dan eksperimen sebagai berikut :

a) Kelompok Eksperimen

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga $L_o = 0.1359$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{tabel} = 0.1401$, karena $L_o < L_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Kelompok Kontrol

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga $L_o = 0.1209$. Sedangkan untuk $n = 38$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{tabel} = 0.1437$, karena $L_o < L_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji Bartlett diperoleh harga $x^2_{hitung} = 0.041371$. Sedangkan untuk $n = 2$ pada taraf signifikansi 5 % harga $x^2_{tabel} = 3,84$, karena $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang homogen.

3. Uji - t

Uji kesamaan keadaan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan dengan uji - t dua ekor yang sebelumnya telah diuji dengan uji normalitas dan homogenitas. Dari pengujian data diperoleh harga $t_{hitung} = 0.6833$, harga t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% untuk $N = 78$ adalah 1.997, karena $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} = -1.997 < t_{hitung} = 0.6833 < +t_{1-\frac{1}{2}\alpha} = 1.997$, maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa keadaan awal siswa kelompok eksperimen sama dengan keadaan awal siswa kelompok kontrol.

C. Pengujian Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

a) Kelompok Eksperimen

Dari hasil perhitungan uji normalitas dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga $L_o = 0.1286$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf

signifikansi 5 % harga $L_{tabel} = 0.1477$, karena $L_o < L_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Kelompok Kontrol

Dari hasil perhitungan uji normalitas dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga $L_o = 0.1387$. Sedangkan untuk $n = 38$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{tabel} = 0.1477$, karena $L_o < L_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Dari hasil perhitungan uji normalitas dengan Uji Bartlett diperoleh harga $x^2_{hitung} = 0.04068$. Sedangkan untuk $k = 2$ pada taraf signifikansi 5 %, harga $x^2_{tabel} = 3,84$. Karena $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang homogen.

D. Pengujian Hipotesis

1. Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan

Penelitian melibatkan dua variabel bebas. Pertama adalah motivasi belajar siswa dikategorikan menjadi motivasi belajar tinggi dan rendah. Kedua adalah metode pembelajaran Fisika dengan metode problem posing secara berkelompok dan diskusi. Untuk variabel terikatnya kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Termodinamika. Analisis data yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama (tabel di lampiran 27). Dari hasil uji Anava dua jalan (2X2) diperoleh harga $F_A = 0.931$; $F_B = 2.942$; dan $F_{AB} = 0.833$. Harga F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dengan $df_A = df_B = df_{AB} = 1$ dan $df_{ralat} = 74$ atau $F_{0,05;1;74} = 3.97$. Hasil pengujian terangkum dalam tabel 4.5.

G. Tabel 4.5 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber Variansi	SS	Df	MS	F	P
Efek Utama					
A (Baris)	33.155	1	33.155	0.931	< 0.05
B (Kolom)	104.790	1	104.790	2.942	< 0.05
Interaksi (AB)	29.661	1	29.661	0.833	< 0.05
Error	2636.014	74	35.622	-	-
Total	2803.62	77	-	-	-

- a. Uji Hipotesis Pertama (Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan metode mengajar problem posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa)

H_{01} = Tidak ada perbedaan pengaruh penggunaan metode mengajar problem posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa.

H_{11} = Ada perbedaan pengaruh penggunaan metode mengajar problem posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa.

Berdasarkan hasil analisis variansi dua jalan diperoleh untuk perbedaan pangaaruh metode pembelajaran diperoleh $F_A = 0.931$ dan $df_A = 1$, sedangkan harga $F_{tabel} = 3.97$. hal ini menunjukkan bahwa H_{01} diterima. Jadi tidak ada perbedaan pengaruh pembelajaran fisika dengan pendekatan ketrampilan proses menggunakan metode problem-posing secara berkelompok dan diskusi terhadap kemampuan analisis siswa pada sub pokok bahasan kalor.

- b. Uji Hipotesis Kedua (Ada pengaruh perbedaan antara metode pembelajaran problem-posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa)

H_{02} = Tidak ada perbedaan pengaruh antara motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar rendah terhadap kemampuan kognitif siswa

H_{22} = Ada perbedaan pengaruh antara motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar rendah terhadap kemampuan kognitif siswa.

Kemudian untuk perbedaan pengaruh motivasi belajar siswa diperoleh $F_B = 2.942$ dan $df_B = 1$, sedangkan harga $F_{tabel} = 3.97$. hal ini menunjukkan bahwa H_{02} diterima, jadi tidak ada perbedaan pengaruh antara motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar rendah terhadap kemampuan kognitif siswa.

- c. Uji Hipotesis Ketiga (Ada interaksi pengaruh antara penggunaan metode mengajar dengan motivasi belajar siswa terhadap kemampuan kognitif siswa)

H_{03} = Tidak ada interaksi pengaruh antara penggunaan metode mengajar dengan motivasi belajar siswa terhadap kemampuan kognitif siswa

H_{13} = Ada interaksi pengaruh antara penggunaan metode mengajar dengan motivasi belajar siswa terhadap kemampuan kognitif siswa

Untuk interaksi pengaruh antara kedua variable bebas diperoleh $F_{AB} = 0.833$ dan $df_{AB} = 1$, sedangkan harga $F_{AB} = 3.97$. hal ini menunjukkan bahwa H_{03} diterima, jadi tidak ada interaksi pengaruh antara penggunaan metode mengajar dengan motivasi belajar siswa terhadap kemampuan kognitif siswa

E. Pembahasan Hasil Analisis Data

1. Uji Hipotesis Pertama

Berdasarkan hasil analisis variansi dua jalan untuk pengaruh metode pembelajaran diperoleh $F_A = 0.931$ dan $df_A = 1$, sedangkan harga $F_{tabel} = 3.97$, jadi tidak ada perbedaan pengaruh pembelajaran fisika dengan menggunakan metode problem posing secara berkelompok dan diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok pembahasan termodinamika. Hal ini kemungkinan disebabkan karena dalam metode problem posing secara berkelompok terkadang ada siswa yang kurang dapat menyesuaikan dan mengkomunikasikan dirinya dengan teman-teman satu kelompok. Bahkan ada yang masih menggantungkan pada kemampuan temannya yang lebih pandai. Sedangkan dalam metode diskusi

kadang ada kesulitan siswa untuk menarik kesimpulan dari suatu masalah karena adanya perbedaan pendapat antara siswa yang satu dengan siswa yang lain.

2. Uji Hipotesis Kedua

Untuk perbedaan pengaruh motivasi belajar siswa diperoleh $F_B = 2.942$ dan $df_B = 1$ sedangkan harga $F_{tabel} = 3.97$ jadi tidak ada perbedaan pengaruh motivasi belajar siswa terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan termodinamika. Hal tersebut dikarenakan kurang adanya dorongan dan minat belajar siswa terhadap mata pelajaran Fisika yang dianggap sulit.

3. Uji Hipotesis Ketiga

Untuk interaksi pengaruh antara dua variable bebas diperoleh $F_{AB} = 0.833$ dan $df_{AB} = 1$ sedangkan harga $F_{tabel} = 3.97$, jadi tidak ada interaksi pengaruh antara metode pembelajaran yang digunakan dan motivasi belajar siswa terhadap kemampuan kognitif siswa terhadap pokok bahasan termodinamika. Hal tersebut dikarenakan banyak faktor dari luar diri siswa yang tidak termasuk dalam variable penelitian ini. Faktor-faktor yang mungkin berpengaruh misalnya aktivitas belajar siswa, kedisiplinan siswa, faktor intelenjensi, dan lain sebagainya.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dan hasil analisis yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan:

1. Tidak ada perbedaan pengaruh antara metode problem posing secara berkelompok dan metode diskusi terhadap kemampuan kognitif siswa.
2. Tidak ada perbedaan pengaruh antara motivasi belajar tinggi dan rendah terhadap kemampuan kognitif siswa.
3. Tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan kognitif siswa.

B. Implikasi

Implikasi penelitian ini dalam proses belajar mengajar Fisika di sekolah, guru perlu memperhatikan bahwa keberhasilan proses belajar mengajar Fisika di sekolah dipengaruhi oleh banyak faktor. Guru harus mampu menggunakan metode pembelajaran yang sesuai dengan pokok bahasan yang diajarkan, sehingga siswa tertarik, tidak bosan dan dapat menerima pelajaran dengan baik. Dalam upaya meningkatkan kemampuan kognitif siswa hendaknya guru dapat membangkitkan motivasi belajar siswa dalam proses belajar mengajar. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk turut aktif dalam proses pembelajaran. Dengan memperhatikan hal tersebut di atas kiranya pencapaian tujuan belajar mengajar yaitu prestasi belajar yang tinggi dapat tercapai.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dari penelitian, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Kepada guru Fisika, penulis menyarankan agar metode problem-posing secara berkelompok dapat dijadikan salah satu alternatif dalam kegiatan belajar mengajar.
2. Dalam penelitian ini, metode pembelajaran yang ditinjau dari motivasi belajar siswa. Bagi para peneliti mungkin dapat melakukan penelitian dengan tinjauan yang lain, misalnya minat belajar, aktivitas belajar, kedisiplinan belajar, dan lain-lain.
3. Bagi siswa hendaknya meningkatkan belajar fisika baik di sekolah maupun di luar sekolah, sehingga dapat meningkatkan prestasi belajarnya.
Hendaknya siswa membiasakan untuk belajar berinteraksi sosial dan kerjasama dengan semua teman, sehingga jika dilakukan pembelajaran kelompok tidak akan canggung.
4. Bagi para peneliti lain perlu dilakukan penelitian serupa mengenai perbedaan efektivitas metode problem-posing ditinjau dari motivasi belajar untuk pokok bahasan yang lain.