

**Pengaruh penggunaan pendekatan keterampilan proses dengan metode eksperimen ditinjau dari bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa SMP pada pokok bahasan gaya**

**Gatot Suseno**

**K.2301008**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**A. Latar Belakang Masalah**

Manusia membutuhkan pendidikan dalam kehidupannya. Pendidikan memegang perananan penting dalam usaha mengembangkan sumber daya manusia.

Pendidikan merupakan usaha agar manusia dapat mengembangkan potensi dirinya melalui proses pembelajaran dan/cara lain yang dikenal dan diakui oleh masyarakat. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 Pasal 31 ayat (1) menyebutkan bahwa setiap warga negara berhak mendapat pendidikan, dan ayat (3) menegaskan bahwa Pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang diatur dengan undang-undang. Untuk itu, seluruh komponen bangsa wajib mencerdaskan kehidupan bangsa yang merupakan salah satu tujuan negara Indonesia.(Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 nomor 78)

Gerakan reformasi di Indonesia secara umum menuntut diterapkannya prinsip demokrasi, desentralisasi, keadilan dan menjunjung tinggi hak asasi manusia dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Dalam hubungannya dengan pendidikan, prinsip-prinsip tersebut akan memberikan dampak yang mendasar pada kandungan , proses, dan manajemen pendidikan. Ilmu pengetahuan dan teknologi juga berkembang pesat dan memunculkan tuntutan baru dalam segala aspek kehidupan, termasuk dalam sistem pendidikan. Tuntutan tersebut

menyangkut pemabaharuan sistem pendidikan dan salah satu diantaranya yaitu pembaharuan kurikulum.

Pembaharuan sistem pendidikan memerlukan strategi – strategi tertentu. Strategi pembangunan pendidikan nasional dalam undang-undang ini meliputi ; pelaksanaan pendidikan agama serta akhlak mulia, pengembangan dan pelaksanaan kurikulum berbasis kompetensi, proses pembelajaran yang mendidik dan dialogis, evaluasi, akreditasi dan sertifikasi yang memberdayakan, peningkatan keprofesionalan pendidik dan tenaga kependidikan, penyediaan sarana belajar yang mendidik, pembiayaan pendidikan yang sesuai dengan prinsip pemerataan dan berkeadilan, penyelenggaraan pendidikan yang terbuka dan merata, pelaksanaan wajib belajar, pelaksanaan otonomi manajemen pendidikan, pemberdayaan peran masyarakat, pusat kebudayaan dan pembangunan masyarakat dan pelaksanaan pengawasan dalam sistem pendidikan nasional.(Penjelasan UU RI No 20 Th 2003).

Dengan strategi tersebut diharapkan tujuan pendidikan nasional dapat terwujud secara efektif dan melibatkan berbagai pihak secara aktif dalam penyelenggaraan pendidikan.

Untuk mewujudkan strategi tersebut dilakukan penyempurnaan kurikulum yang dilakukan secara responsif terhadap internalisasi globalisasi dan otonomi daerah. Kurikulum SMP 1994 diperbaharui dengan suplemen 1999, selanjutnya disempurnakan lagi dengan kurikulum berbasis kompetensi. Pendidikan berbasis kompetensi adalah pendidikan yang menekankan pada kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan suatu jenjang pendidikan. Kompetensi lulusan suatu jenjang, sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, mencakup komponen pengetahuan, kemandirian kreativitas, kesehatan, akhlak, ketakwaan dan kewarganegaraan.

Sesuai dengan arah kebijakan pemerintah mengenai kurikulum berbasis kompetensi sistem pembelajaran pun harus mengarah pada pembelajaran berbasis kompetensi. Pembelajaran berbasis kompetensi dapat diartikan sebagai sistem pembelajaran dimana hasil belajar berupa kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa. Hasil belajar yang dimaksud berupa kompetensi yang mencakup aspek kognitif, afektif maupun psikomotor yang diharapkan dicapai sebagai hasil pembelajaran.

Pelajaran IPA yang mencakup Fisika di dalamnya merupakan salah satu mata pelajaran yang banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga dalam hal ini selain penguasaan materi siswa juga diharapkan menguasai kinerja atau praktek di laboratorium. Oleh karena itu pendekatan mengajar yang dilakukan guru sangat penting. Pendekatan mengajar mempunyai peranan membangkitkan minat dan motivasi siswa terhadap mata pelajaran yang diberikan, juga terhadap proses dan hasil belajar siswa. Siswa akan mudah menerima materi yang diberikan guru apabila pendekatan mengajarnya tepat dan sesuai dengan tujuan pengajarannya.

Pendekatan keterampilan proses merupakan pendekatan belajar mengajar yang mengacu pada keterlibatan siswa dalam kegiatan penyusunan atau penemuan konsep sendiri. Oleh karena itu, siswa diberi kegiatan – kegiatan untuk penemuan konsep diantaranya: mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, serta penerapan konsep. Dengan demikian siswa dapat memperoleh keterampilan-keterampilan tertentu sebagai konsekuensi dari penggunaan keterampilan proses.

Selain pendekatan pengajaran, metode mengajar juga mempengaruhi hasil belajar siswa sehingga untuk memperoleh hasil yang optimal guru harus memilih metode yang tepat untuk mengajarkan materi tertentu. Fisika merupakan bagian dari Sains yang bersifat teoritis dan eksperimental sehingga dalam pengajaran siswa perlu melihat dan mengalami sendiri apa-apa yang dipelajari baik melalui metode eksperimen ataupun metode demonstrasi, sehingga siswa akan mudah menyerap kesan dari apa yang mereka pelajari.

Kegiatan pengukuran hasil belajar merupakan salah satu aspek dari suatu kegiatan atau usaha. Karena dengan pengukuran hasil belajar dapat diketahui sejauh mana hasil yang telah dicapai siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Hasil belajar dapat berupa kemampuan kognitif siswa. Alat yang digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa yaitu tes yang diberikan setelah proses belajar mengajar berlangsung. Untuk mengetahui materi pelajaran yang belum dikuasai siswa maka tes yang diberikan perlu dibahas kembali dalam kegiatan pembelajaran. Bentuk soal tes yang bisa diberikan diantaranya soal tes dalam

bentuk essay. Soal dalam bentuk essay bisa ditulis dalam bentuk kalimat atau bentuk gambar.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka penulis memilih judul : “**PENGARUH PENGGUNAAN PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES DENGAN METODE EKSPERIMEN DITINJAU DARI BENTUK SOAL TERHADAP KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMP PADA POKOK BAHASAN GAYA “**

### **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Adanya permasalahan dalam bidang pembelajaran Fisika yaitu masih rendahnya kemampuan siswa untuk memahami materi Fisika.
2. Guru, sebagai pengajar harus mampu menggunakan pendekatan dan metode mengajar yang sesuai dengan materi pelajaran yang disampaikan.
3. Berhasil atau tidaknya proses belajar dapat dilihat dari hasil belajar yang dicapai.
4. Kurangnya sarana dan prasarana belajar dalam bidang studi Fisika.
5. Dalam pelajaran Fisika, bentuk soal tes bermacam-macam.
6. Siswa mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami soal-soal yang diberikan.
7. Banyak materi pelajaran Fisika kelas VII SMP yang tepat bila cara penyampaianya menggunakan metode eksperimen dan metode demonstrasi.

### **C. Pembatasan Masalah**

Sehubungan dengan adanya masalah-masalah di atas agar permasalahannya lebih terfokus, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pendekatan pengajaran yang digunakan adalah pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi.

2. Bentuk soal tes yang digunakan adalah soal tes bentuk kalimat dan soal tes bentuk gambar.
3. Pengukuran kemampuan kognitif siswa berupa nilai tes yang diperoleh setelah melakukan kegiatan belajar mengajar pada materi pelajaran pokok bahasan gaya yang termasuk materi di kelas VII SMP.

#### **D. Perumusan Masalah**

Dari pembatasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka penulis dapat merumuskan masalah yang ada sebagai berikut :

1. Adakah perbedaan pengaruh antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP?
2. Adakah perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP ?
3. Adakah interaksi antara metode pembelajaran dengan variasi bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP?
2. Untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes dalam bentuk kalimat dan bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP?
3. Untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh antara penggunaan metode pembelajaran dengan variasi bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP?

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Memberi masukan dalam menentukan pendekatan dan metode mengajar yang tepat dalam proses belajar mengajar.
2. Sebagai bahan pertimbangan bagi guru untuk memberikan variasi bentuk soal terhadap siswa demi tercapainya tujuan belajar mengajar.
3. Memberi masukan kepada peneliti lain yang akan meneliti masalah yang berkaitan dengan penelitian ini dalam ruang lingkup yang lebih luas serta pembahasan yang lebih mendalam.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Hakikat Proses Belajar dan Mengajar**

###### **a. Pengertian Belajar**

Istilah belajar mengajar merupakan istilah yang tidak asing lagi dalam dunia pendidikan. Kedua istilah tersebut tidak dapat dipisahkan antara satu dengan yang lainnya. Dalam istilah tersebut tidak terlepas dari peranan seorang guru. Pengertian belajar mengajar yang dipahami oleh guru akan mempengaruhi perencanaan dan pelaksanaan dalam kegiatan belajar dan mengajar. Menurut pendapat W. Gulo (2002:8) bahwa:” Belajar adalah suatu proses yang berlangsung di dalam diri seseorang yang mengubah tingkah lakunya, baik tingkah laku dalam berpikir, bersikap dan berbuat”. Menurut pendapat Slameto (1995:2) : “Belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya”.

Dari pengertian tersebut terdapat kata perubahan yang berarti bahwa seseorang yang telah mengalami proses belajar akan mengalami perubahan tingkah laku, baik dalam aspek pengetahuannya, keterampilannya, maupun dalam

sikapnya. Perubahan tingkah laku dalam aspek pengetahuan ini adalah dari tidak mengerti menjadi mengerti, dari pintar menjadi lebih pintar. Dalam aspek keterampilan adalah dari tidak bisa menjadi bisa, dari tidak terampil menjadi terampil. Sedangkan dalam aspek sikap adalah dari ragu-ragu menjadi yakin, dari sopan menjadi lebih sopan. Perubahan tingkah laku pada individu yang belajar tersebut adalah salah satu tanda keberhasilan belajar. Tanpa adanya perubahan tingkah laku pada diri individu yang baru mengalaminya, maka belajar dapat dikatakan tidak berhasil. Dengan kata lain seseorang dikatakan telah belajar bila pada dirinya telah terjadi perubahan.

Definisi lain tentang belajar yaitu Rini Budiharti (2000:1) yang berpendapat bahwa :”Belajar adalah suatu usaha untuk terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa. Di mana perubahan tingkah laku itu dapat terjadi karena adanya interaksi antara siswa dengan lingkungan”. Sedangkan menurut Hilgard dan Bower :

Belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi tertentu, dimana perubahan tingkah laku itu dapat dijelaskan atas dasar kecenderungan respon pembawaan kematangan, keadaan sesaat seseorang.(Ngalim Purwanto, 1992:84)

Dari beberapa definisi tersebut dapat diambil pengertian bahwa belajar adalah suatu kegiatan yang dapat menghasilkan perubahan tingkah laku, baik potensial maupun aktual. Perubahan-perubahan itu berbentuk kemampuan-kemampuan baru yang dimiliki dalam waktu yang relatif lama.

#### b. Pengertian Mengajar

Mengajar merupakan istilah kunci yang tak pernah lepas dari pembahasan mengenai pendidikan karena mengajar erat hubungannya dengan belajar mengajar. Pengertian umum yang dipahami orang mengajar merupakan penyampaian pengetahuan kepada siswa.

W. Gulo (2002:8) berpendapat bahwa: ”Mengajar adalah usaha untuk menciptakan sistem lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar itu secara optimal”. Sedangkan Rini Budiharti (2000:1) mengatakan bahwa: ”Mengajar adalah usaha untuk membelajarkan siswa”. Dalam batasan tersebut

mengandung maksud agar guru dapat menimbulkan semangat belajar pada diri siswa melalui penyajian pelajaran yang menarik dengan menggunakan metode dan alat bantu belajar yang disesuaikan dengan materi dan tujuannya, serta memberi penguatan kepada siswa untuk mendorong agar siswa belajar lebih baik.

Sedangkan Tabrani Rusyan (1989) mengungkapkan tentang pengertian mengajar sebagai berikut :

- 1) Mengajar merupakan suatu proses yang kompleks, tidak sekedar menyampaikan informasi dari guru kepada siswa.
- 2) Mengajar adalah segala upaya yang disengaja dalam rangka memberikan kemungkinan bagi siswa untuk terjadinya proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan.
- 3) Mengajar dengan sukses harus didasarkan pengakuan akan kebenaran bahwa pelajaran itu pada hakekatnya adalah suatu proses yang mengandung makna, bukan semata-mata proses yang mekanis. (h.26)

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa mengajar merupakan usaha sadar oleh guru dalam memberikan dorongan kepada siswa agar terjadi proses belajar melalui penyajian mengajar yang menarik.

### c. Proses Belajar Mengajar

Kegiatan belajar mengajar adalah suatu proses yang rumit karena tidak hanya sekedar siswa menyerap informasi dari guru, tetapi melibatkan berbagai kegiatan yang harus dilakukan terutama bila diinginkan hasil pembelajaran yang baik. Kegiatan mengajar harus bertumpu pada kegiatan yang memberi kemungkinan pada siswa agar terjadi proses belajar yang efektif atau dapat mencapai hasil yang sesuai dengan tujuan dan guru sebagai fasilitator untuk mendorong siswa agar mau belajar.

“Kegiatan belajar mengajar terdiri atas beberapa komponen, termasuk guru, yang saling berinteraksi dalam menciptakan proses belajar mengajar yang terarah pada tujuan tertentu” (W.Gulo 2002:8). Komponen-komponen tersebut ialah:

- 1) Tujuan pengajaran. Tujuan pengajaran merupakan acuan yang dipertimbangkan untuk memilih strategi belajar mengajar.
- 2) Guru. Masing-masing guru berbeda dalam pengalaman pengetahuan, kemampuan menyajikan pelajaran, gaya mengajar, pandangan hidup, maupun wawasannya. Perbedaan ini mengakibatkan adanya



- perbedaan dalam pemilihan strategi belajar mengajar yang digunakan.
- 3) Peserta didik. Di dalam kegiatan belajar mengajar, peserta didik mempunyai latar belakang yang berbeda-beda. Seperti lingkungan sosial, lingkungan budaya, gaya belajar, keadaan ekonomi dan tingkat kecerdasan. Masing-masing berbeda pada setiap peserta didik. Hal ini perlu dipertimbangkan dalam menyusun suatu strategi belajar mengajar yang tepat.
  - 4) Materi pelajaran. Materi pelajaran dapat dibedakan antara materi formal dan materi informal. Materi formal adalah isi pelajaran yang terdapat dalam buku teks resmi disekolah sedangkan materi informal adalah bahan-bahan pelajaran yang bersumber dari lingkungan sekolah yang bersangkutan.
  - 5) Metode pengajaran. Ada berbagai metode pengajaran yang perlu dipertimbangkan dalam memilih strategi belajar mengajar.
  - 6) Media pengajaran. Keberhasilan program pengajaran tidak bergantung dari canggih atau tidaknya media yang digunakan, tetapi dari ketepatan dan keefektifan media yang digunakan oleh guru.
  - 7) Faktor administrasi dan finansial. Termasuk dalam komponen ini adalah jadwal pelajaran, kondisi gedung, dan ruang belajar. (W.Gulo 2002:8-9)

Karena itu, untuk menarik perhatian siswa penggunaan alat bantu atau media, sangat dianjurkan. Hal ini dimaksudkan agar siswa lebih aktif dalam mengikuti pelajaran yang disampaikan oleh pengajar sehingga akan terjadi interaksi antara guru dengan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Belajar mengajar merupakan dua konsep yang tidak bisa dipisahkan satu dengan yang lain. Belajar menunjukkan sesuatu yang harus dilakukan oleh peserta didik dan mengajar merupakan sesuatu yang harus dilakukan oleh seorang guru atau pengajar.

Jadi belajar mengajar merupakan kegiatan yang melibatkan komponen-komponen belajar mengajar secara seimbang untuk mencapai tujuan pembelajaran.

#### d. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Proses Belajar Mengajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar mengajar berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar. Komponen dan persoalan dalam belajar mengajar sangat berpengaruh terhadap proses belajar mengajar. Hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut A. Tabrani Rusyan (1989) hasil belajar siswa dipengaruhi dua faktor :

- 1) Faktor dari dalam diri siswa (faktor internal). Yang tergolong faktor internal adalah:
  - a) Faktor jasmaniah (fisiologis) baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh.
  - b) Faktor psikologis yang terdiri atas faktor intelektual yang meliputi faktor potensial yaitu kecerdasan dan bakat, dan faktor kecakapan nyata yaitu prestasi yang telah dimiliki dan faktor nonintelektif ialah unsur-unsur kepribadia tertentu seperti sikap, kebiasaan, minat, kebutuhan, motivasi, emosi dan lain-lain.
  - c) Faktor kematangan fisik maupun psikis.
- 2) Yang tergolong faktor eksternal adalah:
  - a) Faktor sosial yang terdiri atas :
    - (1) lingkungan keluarga
    - (2) lingkungan sekolah
    - (3) lingkungan masyarakat
    - (4) lingkungan kelompok
  - b) Faktor budaya seperti adat-istiadat, ilmu pengetahuan teknologi dan kesenian.
  - c) Faktor lingkungan fisik seperti fasilitas rumah, fasilitas belajar dan iklim.
  - d) Faktor lingkungan spiritual dan keagamaan(h.81-82).

Dari faktor-faktor tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa belajar mengajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dari dalam siswa dan faktor dari luar siswa. Agar proses belajar mengajar siswa dapat berhasil hendaknya seorang guru memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar mengajar tersebut.

## **2. Pendekatan dan Metode Pengajaran**

### **a. Pendekatan Pengajaran**

Dalam melaksanakan proses belajar mengajar akan dikenal strategi belajar mengajar. Dalam hal ini seorang guru harus dapat dengan tepat memilih strategi dalam proses belajar mengajar. Salah satu aspek yang termasuk strategi belajar mengajar adalah pendekatan pengajaran. Adapun pengertian pendekatan pengajaran menurut Margono (1996 : 127), “ Pendekatan adalah jalan atau arah yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam mencapai tujuan pengajaran dilihat dari sudut bagaimana materi itu disusun dan disajikan”.

Pendekatan adalah cara umum dalam memandang permasalahan atau obyek kajian, sehingga berdampak ibarat seseorang menggunakan kaca mata dengan

warna tertentu di dalam memandang alam sekitarnya. Kacamata yang berwarna hijau akan menyebabkan dunia kelihatan kehijau-hijauan. Kacamata berwarna coklat akan membuat dunia kecoklat-coklatan dan seterusnya. (Rini Budiharti, 2000 :2)

Berdasarkan definisi di atas merujuk pada suatu cara yang dilakukan oleh guru dan siswa dalam memandang permasalahan atau obyek kajian permasalahan untuk mencapai tujuan pembelajaran yaitu pemahaman siswa mengenai permasalahan atau obyek kajian.

Pendekatan yang digunakan dalam proses belajar mengajar didasarkan pada karakteristik bidang studi Fisika yaitu berkembang atas dasar pengukuran dan pengalaman tentang peristiwa di alam ini. Dalam pengajaran Fisika ada beberapa pendekatan pengajaran yang digunakan, antara lain : pendekatan konstruktivisme, pendekatan deduktif, pendekatan induktif, pendekatan konsep dan pendekatan keterampilan proses. Dalam makalah ini pendekatan yang akan dibahas adalah pendekatan keterampilan proses.

#### b. Pendekatan Keterampilan Proses

Mengajar yang mengacu pada proses perubahan tingkah laku menuntut pendekatan pembelajaran yang tepat, di mana pendekatan itu diupayakan berfungsinya berbagai keterampilan fisik dan mental anak selama proses pembelajaran dalam rangka memperoleh hasil belajar yang diinginkan.

Dalam proses belajar siswa tidak semata – mata menerima pelajaran dari guru tetapi siswa dituntut berperan aktif dengan mencoba dan mengalami sendiri secara langsung. Dan dengan pengembangan kemampuan yang ada dalam diri siswa, siswa akan mampu mendapatkan sendiri dengan aktifitas belajar yang optimal dengan menggunakan pengalaman belajarnya melalui fakta dan konsep.

Conny Semiawan (1985:18) mengatakan bahwa “Dengan mengembangkan ketrampilan memproseskan perolehan, anak akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut”.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses merupakan pendekatan pengajaran yang menuntut aktivitas belajar siswa, para siswa akan mengalami sendiri proses pendapatan dan

pengetahuan dengan kemampuan yang ada pada dirinya dan dapat mengembangkan pengetahuannya itu dalam proses yang lebih lanjut.

c. Metode Mengajar

Menurut Nana Sudjana (1989 : 76) “ Metode mengajar adalah cara yang digunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pengajaran.”

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa metode mengajar adalah cara yang dipergunakan guru dalam menyampaikan materi pelajaran pada proses belajar mengajar kepada siswa dalam rangka mendukung tercapainya tujuan pengajaran.

Metode mengajar yang ada dalam pengajaran fisika diantaranya adalah : metode ceramah, metode demonstrasi, metode diskusi, metode eksperimen, metode inquiry dan discovery. Sedangkan yang akan dibahas di sini adalah metode eksperimen dan metode demonstrasi.

1) Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah suatu metode yang penting dalam pengajaran Fisika. Eksperimen menjadikan siswa mampu memecahkan soal-soal tentang hipotesis, model dan teori. Eksperimen di laboratorium merupakan bentuk nyata eksperimen yang sesungguhnya.

Roestiyah NK (1991:80) mengatakan bahwa : “Teknik eksperimen adalah salah satu cara mengajar di mana siswa melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru”.

Dengan melakukan, mengamati dan menuliskan hasil dari suatu percobaan maka siswa akan mampu mencari dan menemukan sendiri jawaban dari berbagai persoalan yang dihadapinya sehingga siswa menemukan bukti dari suatu teori yang dipelajarinya.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa metode eksperimen adalah metode penyajian materi pelajaran melalui percobaan di mana siswa akan mengalami, mengamati, dan menyimpulkan secara langsung tentang materi yang dipelajari dengan bimbingan guru sebagai pengajar.

Dengan eksperimen siswa dapat menemukan bukti kebenaran suatu teori yang sedang dipelajarinya. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Rini Budiharti (2000) bahwa :

“ Tujuan eksperimen hendaknya tidak hanya membuktikan kebenaran suatu prinsip atau hukum yang telah diajarkan, melainkan juga melihat apa yang terjadi dan baru kemudian membandingkan dengan teori. Bahkan kalau mungkin eksperimen diarahkan pada penemuan suatu hal yang baru.” (h.34).

Kelemahan-kelemahan metode eksperimen sebagai berikut:

- a) Metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang sains dan teknologi.
- b) Pelaksanaan metode ini sering memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan murah.
- c) Metode ini menuntut ketelitian, keuletan dan ketabahan.
- d) Hasil percobaan hanyalah usaha untuk mendekati kebenaran bukanlah berupa kebenaran mutlak.
- e) Dalam kehidupan tidak semua hal dapat dijadikan materi percobaan dan harus dicobakan.
- f) Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor-faktor tertentu yang berada di luar jangkauan kemampuan atau pengendalian.
- g) Sangat menuntut penguasaan perkembangan materi, fasilitas peralatan dan bahan mutakhir.

(Sudirman N,1987:165)

Adapun kelebihan-kelebihan dari penggunaan metode eksperimen antara lain :

- a) Metode ini dapat membuat siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada menerima kata guru atau buku.
- b) Dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi tentang sains dan teknologi.
- c) Dengan metode ini akan terbina manusia yang dapat membawa terobosan-terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaannya.
- d) Hasil-hasil percobaan yang berharga yang ditemukan dari metode ini dapat memanfaatkan alam yang kaya ini untuk kemakmuran manusia.
- e) Metode ini didukung oleh asas-asas didaktik modern antara lain :
  - Siswa belajar dengan mengalami atau mengamati sendiri suatu proses.
  - Siswa terhindar jauh dari verbalisme
  - Memperkaya pengalaman dengan hal hal yang objektif dan realistik.

- Mengembangkan sikap berpikir ilmiah.
- Hasil belajar akan tahan lama dan mudah diingat.

(Sudirman N,1987:164-165)

## 2) Metode Demonstrasi

“ Metode demonstrasi adalah suatu teknik mengajar dimana dikombinasikan penjelasan lisan dengan suatu perbuatan, yang biasanya menggunakan suatu alat “ (Rini Budiharti, 2000 : 33).

Metode demonstrasi adalah metode mengajar dengan cara memperagakan barang, kejadian, aturan dan urutan melakukan suatu kegiatan, baik secara langsung maupun melalui penggunaan media pengajaran yang relevan dengan pokok bahasan atau materi yang sedang disajikan(Muhibbin Syah, 1995:208)

Dari pendapat di atas dapat dikatakan bahwa metode demonstrasi merupakan cara mengajar dimana seorang guru memperlihatkan, mempertunjukkan suatu proses, situasi atau gejala tertentu yang dipelajari baik pada obyek sebenarnya ataupun melalui tiruannya.

Metode demonstrasi dapat digunakan saat guru ingin menunjukkan suatu gejala atau proses kepada siswa. Demonstrasi dapat dilakukan pada awal pelajaran untuk mengawali materi yang akan diberikan, pada saat pelajaran berlangsung untuk membantu menjelaskan atau pada akhir pelajaran untuk mencocokkan materi yang disampaikan.

Metode demonstrasi mempunyai beberapa kelebihan :

- a) Demonstrasi memberi gambaran dan pengertian yang lebih jelas daripada hanya dengan keterangan lisan.
- b) Demonstrasi menunjukkan dengan jelas langkah-langkah suatu proses atau keterampilan.
- c) Demonstrasi lebih mudah dan efisien daripada membiarkan siswa melakukan eksperimen
- d) Demonstrasi memberikan kesempatan pada siswa untuk mengamati sesuatu dengan cermat.
- e) Pada akhir demonstrasi, dapat dilakukan diskusi, dimana siswa mendapat kesempatan untuk bertukar pikiran untuk memperbaiki dan mempertajam pengertian.

(Rini Budiharti,2000: 33)

Kekurangan metode demonstrasi diantaranya adalah sebagai berikut :

- a) Dibutuhkan sarana lain selain papan tulis.
- b) Waktu yang dibutuhkan relatif lebih panjang.
- c) Tidak dapat dikenakan untuk jumlah siswa yang cukup besar.
- d) Dibutuhkan kemampuan guru dalam menangani alat, ketidakmampuan guru dalam menangani alat tersebut akan menambah kebingungan anak didik.

(Rini Budiharti, 2000: 33)

Selain mempunyai kelebihan, pengajaran Fisika dengan metode demonstrasi juga mempunyai beberapa kekurangan. Oleh sebab itu dalam penggunaan metode tersebut guru harus pandai-pandai menerapkannya pada materi.

### **3. Pembelajaran Fisika**

Fisika sebagai salah satu ilmu dalam bidang Sains merupakan salah satu mata pelajaran yang biasanya dipelajari melalui pendekatan secara matematis sehingga seringkali ditakuti dan cenderung tidak disukai. Belajar Fisika bukan hanya sekedar tahu matematika tetapi lebih jauh siswa diharapkan mampu memahami konsep yang terkandung didalamnya, menuliskannya ke dalam simbol-simbol Fisika, memahami permasalahan serta menyelesaikan secara matematis.

Pada Sekolah Menengah Pertama IPA atau Sains diberikan dalam dua mata pelajaran yaitu Fisika dan Biologi. Ada beberapa pendapat yang mendefinisikan tentang Fisika. Menurut pendapat Brockhaus, yang dikutip Druxes Herbert, dkk (1986:3) : “Fisika adalah ilmu yang mempelajari kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis dan berdasar peraturan-peraturan umum”. Selanjutnya ia juga mengutip pendapat Gertsen yang menyatakan “Fisika adalah suatu teori yang menerangkan gejala alam sesederhana-sederhananya dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataannya. Prasyarat dasar untuk memecahkan persoalannya adalah mengamati kegiatan-kegiatan tersebut”.(Druxes Herbert dkk 1986:3)

Dari pendapat tersebut di atas dapat diambil kesimpulan bahwa Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari kejadian-kejadian alam yang hasilnya dapat dinyatakan dalam bentuk definisi dan persamaan matematis.

Mata pelajaran Fisika mempunyai tujuan yang akan dicapai. Tujuan pengajaran Fisika secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Agar anak didik memahami ilmu yang membicarakan dan di mana mereka hidup.
- b. Membangkitkan dan menumbuhkan perhatian terhadap Fisika, ini dapat dicapai melalui :
  - 1) Menggunakan metode mengajar yang sesuai
  - 2) Mengajarkan konsep-konsep Fisika yang modern
  - 3) Menunjukkan hubungan antara Fisika dengan lingkungannya
- c. Membangkitkan sikap ingin tahu. Hal ini dapat dicapai melalui :
  - 1) Mengajukan banyak persoalan pada siswa
  - 2) Merangsang anak didik mengadakan pengamatan atau percobaan
- d. Mengajarkan anak didik berpikir ilmiah
- e. Menumbuhkan keterampilan dasar tertentu yang diperlukan pada penyelidikan sederhana.
- f. Menekankan adanya hubungan antara Fisika dengan bidang ilmu yang lain.

(Druxes, 1986 : 4)

Siswa mendapatkan Fisika dari hasil percobaan atau eksperimen yang dilakukan. Eksperimen tersebut membutuhkan persiapan yang lama dan membutuhkan banyak waktu. Fisika menerangkan gejala-gejala alam, dan tujuan dari pengajaran Fisika menggunakan metode ilmiah adalah untuk memecahkan masalah-masalah yang ada hubungannya dengan gejala alam. Selain itu pelajaran Fisika juga berfungsi sebagai pembentuk sikap ilmiah. Oleh karena itu sistem pengajaran konvensional kurang dapat mendukung tujuan-tujuan tersebut. Oleh karena itu peneliti mencoba menggunakan metode eksperimen untuk dapat mencapai tujuan-tujuan tersebut.

Mata pelajaran Fisika di SMP merupakan perluasan dan pendalaman IPA di Sekolah Dasar dan sebagai dasar untuk mempelajarinya di tingkat yang lebih tinggi.



Sesuai dengan perkembangan IPTEK, maka mata pelajaran fisika di sekolah, khususnya di SMP mengalami perkembangan pula. Sejalan dengan itu, maka dilakukan usaha untuk menyempurnakan kurikulum yang ada di SMP.

#### **4. Pengukuran Hasil Belajar**

Kegiatan pengukuran hasil belajar merupakan salah satu aspek dari suatu kegiatan atau usaha. Karena dengan pengukuran hasil belajar dapat diketahui sejauh mana hasil yang telah dicapai siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Dalam kegiatan belajar mengajar, hasil belajar ini disebut dengan prestasi. Prestasi belajar merupakan bukti dari keberhasilan siswa dalam usaha belajar yang telah dilakukan. Prestasi ini biasanya diwujudkan dalam bentuk nilai tes maupun non tes. Nilai tes tersebut adalah angka yang menunjukkan jumlah hasil prestasi setelah siswa mendapatkan materi pelajaran. Sedangkan nilai non tes dapat berupa suatu pengamatan terhadap kegiatan pembelajaran di laboratorium.

Zainal Arifin (1988:2) berpendapat bahwa “Prestasi adalah kemampuan, keterampilan dan sikap seseorang dalam menyelesaikan suatu masalah”. Sedangkan Withheringthon yang dikutip M. Ngalim Purwanto (1990:84) mengemukakan bahwa : “Belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari pada reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian atau suatu pengertian”. Dari pendapat-pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa prestasi belajar dapat diartikan sebagai hasil yang dicapai dari perbuatan belajar dan menunjukkan tingkat penguasaan pengetahuan, sikap dan keterampilan dalam menyelesaikan suatu masalah.

Benyamin S. Bloom dan Krathwohl membagi kenyataan pengajaran dalam tiga kawasan, dan dengan taksonomi ini tujuan instruksional dapat diwujudkan. Ketiga kawasan tersebut antara lain :

- a. Kawasan kognitif berorientasi pada kemampuan ”berpikir”, mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat, sampai pada pemecahan masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan gagasan, metode atau prosedur yang sebelumnya dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut.

- b. Kawasan afektif berorientasi pada perasaan, emosi, sistem nilai, dan sikap hati (*attitude*) yang menunjukkan penerimaan dan penolakan terhadap sesuatu.
- c. Kawasan psikomotorik berorientasi pada kemampuan motorik yang berhubungan dengan anggota tubuh atau tindakan (*action*) yang memerlukan koordinasi antara syaraf dan otot. ( Martinis Yamin, 2004:27)

Berhasil tidaknya suatu proses belajar mengajar dapat dilihat dari hasil belajarnya. Dalam penelitian ini hasil belajar dibatasi pada kemampuan kognitif siswa.

### **5. Ranah Kognitif**

Kognitif disamaartikan dengan aspek penalaran. Kemampuan kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir. Dalam taksonomi Bloom dikenal ada enam jenjang ranah kognitif. Jenjang satu lebih tinggi dari yang lain, dan jenjang yang lebih tinggi akan dapat dicapai apabila jenjang yang rendah sudah dikuasai. Berdasarkan urutan dari yang terendah ke yang tertinggi, keenam jenjang tersebut adalah :

a. Pengetahuan (*Knowledge*)

Pada umumnya menyangkut hal-hal yang pernah dipelajari dan disiapkan dalam ingatan seperti batasan, peristilahan, pasal, hukum, dalil, rumus, nama orang, nama tempat. Penguasaan hal-hal tersebut memerlukan hafalan dan ingatan. Hasil belajar ini termasuk kategori paling rendah. Tingkah laku operasional yang sering digunakan antara lain adalah menyebutkan, menuliskan, menjelaskan, menunjukkan, memilih dan mendefinisikan.

b. Pemahaman (*Comprehension*)

Pemahaman dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yakni pemahaman terjemahan, penafsiran dan ekstrapolasi. Kata operasional yang sering digunakan adalah membedakan, meramalkan, manafsirkan, memberi contoh, mengubah, memperkirakan dan melukiskan dengan kata-kata sendiri.

c. Penerapan (*Application*)

Yakni kemampuan menggunakan konsep, ide, rumus dalam suatu kasus atau situasi baru. dalam aplikasi harus ada konsep, teori, hukum, rumus kemudian diterapkan atau digunakan dalam memecahkan suatu persoalan. Kata-kata operasional yang sering digunakan antara lain menghitung, memecahkan, mengungkapkan, mendemonstrasikan, menggunakan, mengerjakan, mengurutkan.

d. Analisis (*Analysis*)

Analisis merupakan kemampuan untuk merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik. Apabila kemampuan analisis telah berkembang pada seseorang, maka siswa akan dapat mengaplikasikannya pada situasi yang baru.

e. Sintesis (*Synthesis*)

Yaitu kemampuan mengaitkan dan menyatukan berbagai unsur pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pola baru yang lebih menyeluruh. Kata kerja operasional yang sering digunakan antara lain adalah menggabungkan, menghimpun, menyusun, mencipta, menyimpulkan, mensistematikan, mengorganisasi dan mengkategorikan.

f. Evaluasi (*Evaluation*)

Kemampuan memberi keputusan tentang nilai berdasarkan pendapat, pertimbangan dan kriteria yang dipakainya. Dalam jenjang kemampuan ini seseorang dituntut untuk dapat menguraikan suatu situasi atau keadaan tertentu ke dalam unsur-unsur atau komponen-komponen pembentuknya.

## **6. Pokok Bahasan Gaya di SMP**

a. Pengertian Gaya

Apabila kita memberikan gaya pada mobil mainan dengan cara mendorong atau menarik maka mobil mainan yang mula-mula diam akan menjadi bergerak. Tarikan atau dorongan yang kita lakukan tersebut dapat menyebabkan mobil mainan tersebut bergerak. Tarikan atau dorongan inilah yang selanjutnya yang kita kenal sebagai gaya.

Jika kita mendorong sepeda dengan arah yang sama maka kelajuan sepeda tersebut akan bertambah. Sebaliknya, jika sepeda yang sedang berjalan direm, maka kelajuannya akan berkurang. Gaya dapat mengakibatkan perubahan kelajuan gerak benda. Artinya, jika gaya bekerja pada sebuah benda, maka kelajuan gerak benda tersebut bisa bertambah atau berkurang secara teratur.

Gaya tidak hanya dapat menyebabkan perubahan kelajuan gerak benda, tetapi juga dapat menyebabkan perubahan bentuk benda. Jika kita menekan tanah lempung yang lunak yang telah kita bentuk menjadi bola kecil, maka bola yang kita tekan akan berubah bentuk karena gaya yang kita berikan.

Gaya juga dapat mengakibatkan arah gerakan benda berubah. Ketika kita menyentuh kelereng yang sedang bergerak lurus dengan kelereng lain yang bergerak dengan arah yang berbeda dengan arah gerak kelereng yang pertama, maka arah gerakan kelereng yang disentuh akan berubah.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa gaya adalah sesuatu yang berupa dorongan atau tarikan yang dapat menyebabkan perubahan pada bentuk benda, arah gerak benda dan kecepatan gerak benda dan kedudukan benda.

#### b. Melukis Gaya

Gaya adalah sebuah besaran yang memiliki besar dan arah. Karena itu, gaya termasuk besaran vektor. Jika kita menyatakan gaya kita harus menyatakan besarnya dan ke mana arahnya. Gaya bernilai positif bila gaya itu mempunyai arah ke kanan atau ke atas dan negatif bila mempunyai arah ke kiri atau ke bawah.

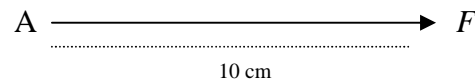
Satuan gaya dalam SI adalah newton (N). satuan gaya dalam cgs adalah dyne (dn). Hubungan antara newton dan dyne adalah sebagai berikut :

$$1 \text{ newton} = 10^5 \text{ dyne}$$

1 newton adalah besar gaya yang dapat memberikan percepatan sebesar  $1 \text{ m/s}^2$  pada benda bermassa 1 kg.  $1 \text{ N} = 1 \text{ kgm/s}^2$ . Sedangkan 1 dyne adalah

gaya yang dapat memberikan percepatan sebesar  $1 \text{ cm/s}^2$  pada benda yang bermassa 1 gr.  $1 \text{ dyne} = 1 \text{ gcm/s}^2$ .

Gaya dapat dilukiskan dengan anak panah. Panjang anak panah mewakili besar gaya. Arah anak panah menggambarkan arah gaya. Misalnya ada gaya sebesar 100 N dengan arah ke kanan. Jika tiap 1 cm mewakili 10 N maka gaya sebesar 100 N dengan arah ke kanan dapat dilukiskan seperti gambar berikut ini.



Gambar 2.1 Gaya 100 N ke arah kanan

Gaya diberi lambang huruf  $F$ . Titik A adalah titik pangkal gaya atau titik tangkap gaya atau titik kerja gaya.

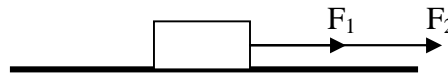
c. Mengukur Gaya

Gaya dapat diukur dengan alat yang disebut neraca pegas atau dinamometer.

d. Resultan Gaya (Perpaduan Gaya)

Dua atau lebih gaya yang bekerja pada sebuah benda dalam satu garis kerja dapat diganti dengan sebuah gaya pengganti. Gaya pengganti ini disebut resultan (paduan) gaya-gaya tersebut. Resultan gaya ini dilambangkan dengan huruf  $R$ .

1) Resultan dua buah gaya yang segaris dan searah



Gambar 2.2 Resultan dua gaya yang segaris dan searah

Besar resultannya :

$$R = F_1 + F_2$$

Keterangan :

$F_1$  = gaya ke satu (N)

$F_2$  = gaya ke dua (N)

$R$  = resultan gaya (N)

2) Resultan dua buah gaya segaris dan berlawanan arah



Gambar 2.3 Resultan dua gaya yang segaris dan berlawanan arah

Besar resultannya :

$$R = F_1 - F_2$$

Keterangan :

$F_1$  = gaya ke satu (N)

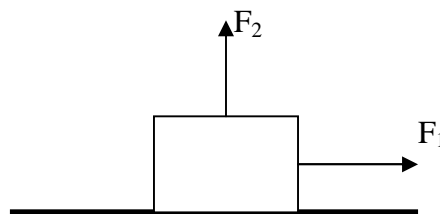
$F_2$  = gaya ke dua (N)

$R$  = resultan gaya (N)

3) Resultan dua buah gaya yang tegak lurus

Besar resultannya :

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$



Gambar 2.4 Resultan dua gaya yang saling tegak lurus

Keterangan :

$F_1$  = gaya ke satu (N)

$F_2$  = gaya ke dua (N)

$R$  = resultan gaya (N)

e. Macam-macam Gaya

Berdasarkan penyebabnya, gaya dapat dibedakan dalam berbagai macam. Macam-macam gaya tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Gaya otot, yaitu gaya yang ditimbulkan oleh otot manusia atau otot hewan.
- 2) Gaya pegas, yaitu gaya yang ditimbulkan oleh pegas.
- 3) Gaya magnet, yaitu gaya yang ditimbulkan oleh magnet
- 4) Gaya mesin, yaitu gaya yang berasal dari mesin
- 5) Gaya listrik, yaitu gaya yang timbul karena muatan listrik
- 6) Gaya gravitasi, yaitu gaya yang ditimbulkan oleh gaya tarik bumi.
- 7) Gaya gesek, yaitu gaya yang ditimbulkan akibat persentuhan langsung antara dua permukaan benda yang bergerak.

Berdasarkan sifatnya gaya dikelompokkan menjadi dua :

- 1) Gaya sentuh, gaya yang timbul karena gaya langsung bersentuhan dengan benda. Misalnya : gaya mesin, gaya gesek, gaya pegas.
- 2) Gaya tak sentuh, gaya yang timbul tanpa sentuhan gaya terhadap benda. Misalnya : gaya listrik, gaya gravitasi dan gaya magnet.

f. Gaya gesekan

Sebuah bola yang ditendang menggelinding di permukaan tanah, lama kelamaan bola akan berhenti karena adanya gaya gesekan. Gaya gesekan adalah gaya yang timbul akibat persentuhan langsung antara dua permukaan benda yang bergerak. Arah gaya gesekan selalu berlawanan dengan arah gerak benda. Besar gaya gesekan tergantung dari kekasaran permukaan benda.

Gaya gesekan ada dua macam yaitu :

1) Gaya gesekan statis

Yaitu gaya gesekan yang ada pada benda yang diberi gaya tetapi benda masih dalam keadaan diam atau benda belum bergerak.

2) Gaya gesekan kinetis

Yaitu gaya gesekan yang terjadi setelah benda bergerak. Jadi apabila benda mulai bergerak, maka gaya gesekan statis akan berubah menjadi gaya gesekan kinetis.

Benda dalam keadaan diam karena gaya gesekan statis lebih besar dari gaya yang bekerja pada benda. Apabila gaya gesekan statis sama dengan gaya yang bekerja maka benda saat akan bergerak. Benda bergerak berarti gaya yang bekerja lebih besar dari gaya gesekan statisnya.

Gaya gesekan ada yang menguntungkan dan ada yang merugikan. Gaya gesekan yang menguntungkan antara lain :

- 1) Gesekan antara ban mobil dengan aspal jalan, sehingga mobil berjalan
- 2) Gesekan pada rem untuk memperlambat jalannya kendaraan
- 3) Gesekan antara telapak kaki dengan permukaan jalan sehingga kita tidak tergelincir.
- 4) Gesekan antara amril dengan kayu, sehingga permukaan kayu jadi lurus.

Gaya gesekan yang merugikan antara lain :

- 1) Gesekan pada komponen-komponen mesin
- 2) Gesekan antara ban dengan aspal sehingga ban menjadi halus

Untuk mengurangi gaya gesekan dilakukan dengan :

- 1) Memperlincin permukaan
- 2) Menaruh benda di atas roda-roda
- 3) Memisahkan kedua permukaan dengan udara.

#### g. Gaya dan Percepatan

Percepatan adalah perubahan kecepatan per satuan waktu. Percepatan gerak benda terjadi karena ada gaya yang bekerja pada benda tersebut. Jika gaya searah dengan arah gerak benda, maka benda akan mengalami percepatan yang dilambangkan dengan huruf  $a$ . Sebaliknya, jika arah gaya berlawanan dengan arah gerak benda, maka benda akan mengalami perlambatan yang dilambangkan dengan huruf  $-a$ . Hubungan gaya dengan percepatan dapat dituliskan:

$$F = m \cdot a$$

Keterangan :

$F$  = gaya ( newton )

$m$  = massa benda ( kg )

$a$  = percepatan benda (  $m/s^2$  )

#### h. Massa dan Berat Benda



Berat benda adalah besaran yang erat hubungannya dengan besaran massa. Alat yang digunakan untuk mengukur berat adalah neraca pegas. Jika berat benda diukur dengan neraca pegas di daerah katulistiwa akan berbeda nilainya dengan nilai berat benda yang diukur di daerah kutub Bumi. Di mana pun sebuah benda ditimbang maka nilai massa dari benda tersebut sama. Tidak demikian dengan berat. Berat suatu benda adalah besar gaya tarik (gaya gravitasi) yang bekerja pada benda tersebut. Karena itu, berat benda tergantung pada massa dan gaya gravitasi yang bekerja pada benda itu. Sedangkan gaya gravitasi antara satu tempat dengan tempat lainnya mempunyai nilai yang berbeda. Makin mendekati kutub makin besar gaya gravitasi bumi. Sedangkan gaya gravitasi bulan adalah 1/6 kali gaya gravitasi bumi sehingga berat di bulan menjadi lebih kecil.

Besaran yang menyatakan nilai perbandingan antara berat dan massa benda disebut percepatan gravitasi ( $g$ ). Pernyataan tersebut dinyatakan dengan persamaan

$$g = \frac{w}{m}$$

$$w = m \cdot g$$

Keterangan :

$g$  = percepatan gravitasi ( N/kg atau  $m/s^2$ )

$m$  = massa benda (kg)

$w$  = berat benda (N)

## 7. Evaluasi

### a. Evaluasi

Evaluasi bisa digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa. Kemampuan-kemampuan kognitif yang diserap dari materi pelajaran yang sudah diberikan dapat diketahui hasilnya dengan penilaian. Penilaian pada satuan pelajaran menuntut perumusan secara lebih khusus untuk setiap aspek pengetahuan yang dikategorikan sebagai konsep, prosedur, fakta dan prinsip.

### b. Bentuk-bentuk Soal Tes

Dalam evaluasi, ada 2 bentuk soal yang biasa diberikan kepada siswa, yaitu :

1) Tes essay (uraian)

Menurut Nana Sujana (1991 : 35):

Tes uraian adalah pertanyaan yang menuntut siswa untuk menjawabnya dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, membandingkan, memberi alasan, dan bentuk lain yang sesuai dengan tuntutan pertanyaan dengan menggunakan kata-kata dan bahasa sendiri. Dengan demikian, dalam tes ini menuntut kemampuan siswa dalam mengekspresikan gagasannya melalui bahasa tulisan.

Soal essay dapat dituliskan dalam bentuk kalimat dan ada pula yang dinyatakan dalam bentuk gambar, tabel dan grafik. Dalam pelajaran fisika, soal essay terdiri dari beberapa jenis, antara lain :

a) Soal Essay Bentuk Kalimat

Menurut Rus Effendi, “ Soal cerita fisika merupakan perintah atau suruhan yang diungkapkan dalam bentuk rangkaian kata ( kalimat ) yang bermakna, yang dimaksud bermakna adalah soal tersebut mengandung masalah yang menuntut penyelesaian “ ( Sunarti, 2001 : 21).

Untuk mengetahui seperti apa soal essay dalam bentuk kalimat, akan diberikan contoh soal sebagai pedoman untuk mengidentifikasi soal-soal tersebut.

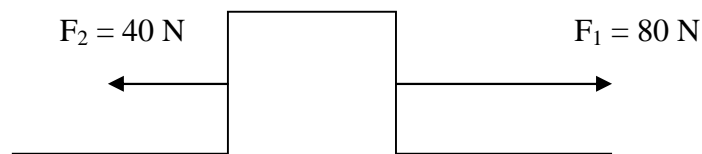
Contoh soal tersebut adalah : Dua orang anak bermain tarik tambang, masing-masing menarik dengan gaya sama yaitu 750 N. berapakah resultan gaya dari kedua anak tersebut ?

Dalam menyelesaikan soal bentuk kalimat tersebut menuntut kemampuan siswa untuk menentukan dan memahami hal-hal yang diketahui dalam soal, menuliskan ke dalam simbol-simbol Fisis, memahami permasalahan serta menyelesaikannya secara matematis.

b) Soal Essay Bentuk Gambar

Nana Sujana (1991 : 39) mengemukakan bahwa “ Soal essay berstruktur bisa berupa angka, tabel, gambar, bagan, grafik, kasus, bacaan tertentu, diagram, model, dan lain-lain “. Soal essay bentuk gambar

merupakan perintah atau suruhan dimana sebagian kalimatnya diungkapkan dalam bentuk gambar atau sebagian besar berbentuk gambar (selain kalimat). Untuk menjelaskan lebih lanjut tentang soal model gambar tersebut, berikut contoh dalam pelajaran fisika :



Berapa newton resultan gaya pada gambar diatas ?

Dari contoh soal essay bentuk gambar tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa dalam menyelesaikan soal bentuk gambar memerlukan langkah-langkah untuk memecahkannya. Langkah-langkah tersebut diantaranya adalah dengan menganalisa soal tersebut dan memahaminya, kemudian menuliskan simbol-simbol apa yang diketahui dan ditanyakan, serta menuliskan persamaan matematis yang digunakan kemudian menyelesaikannya.

Dalam menyelesaikan soal bentuk gambar, siswa harus benar-benar mencermati perintah dan gambar yang tertera, serta apa yang diketahui dalam soal sehingga siswa tidak salah dalam menafsirkan maksud soal.

## 2) Tes obyektif

Menurut pendapat Joesmani (1988 : 58) bahwa “ Pada tes obyektif, alternatif jawaban soal sudah tersedia, testee tinggal memilih jawaban yang benar, skoring berdasarkan atas pilihan yang obyektif “. Berikut ini adalah contoh dari soal tes obyektif :

Jika P mendorong meja ke kiri dengan gaya 55 N dan Q mendorong meja ke kanan dengan gaya 35 N, maka meja akan terdorong .....

- a. 90 N ke kanan
- b. 55 N ke kanan
- c. 20 N ke kiri
- d. 15 N ke kiri

Dari contoh soal tersebut siswa harus menemukan jawaban terlebih dahulu setelah itu mencocokkan dengan alternatif jawaban yang sudah tersedia.

### **B. Kerangka Pemikiran**

Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Siswa sebagai subjek belajar sangat menentukan keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Tingkat kemampuan kognitif serta metode mengajar yang digunakan sangat menentukan keberhasilan belajar mengajar.

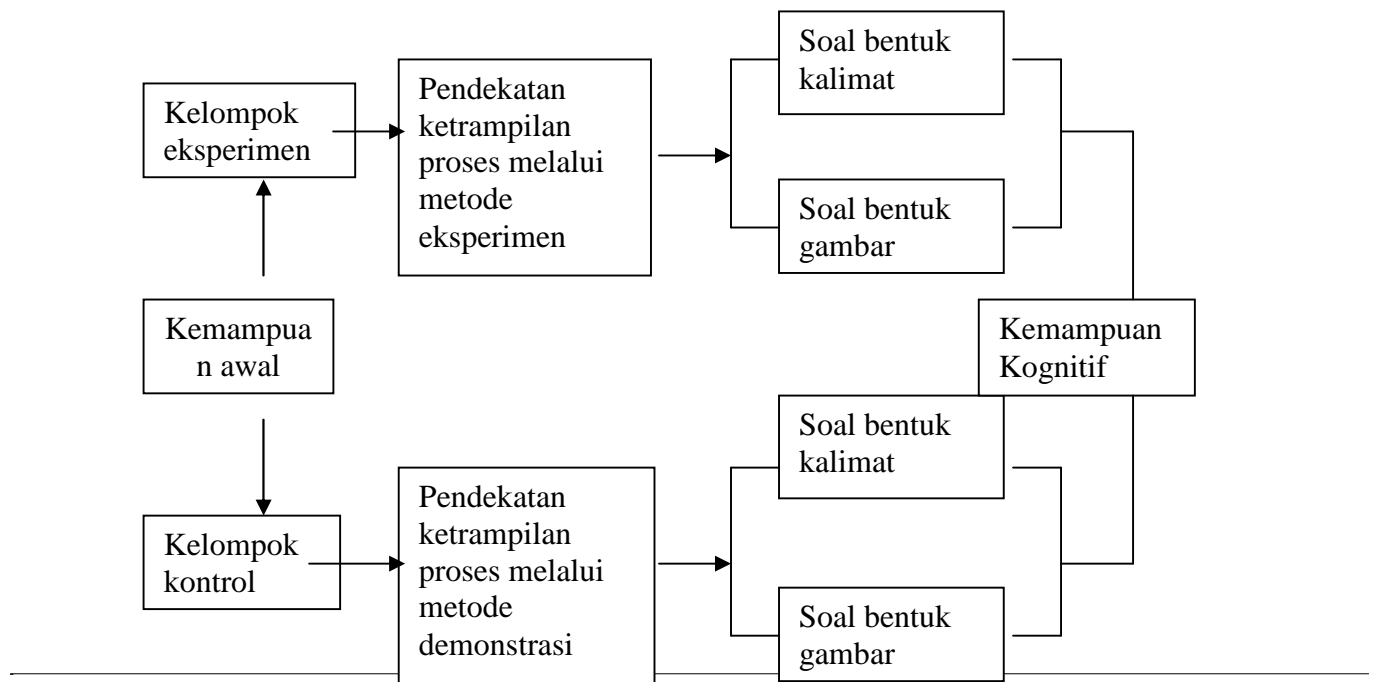
Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan di atas, maka dapat dikemukakan kerangka pemikiran dalam penelitian ini bahwa penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi ditinjau dari bentuk soal yang diberikan dapat berpengaruh terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP.

Penelitian ini menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui dua metode yaitu metode eksperimen dan metode demonstrasi. Pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen merupakan pendekatan pengajaran dengan menggunakan peragaan alat untuk menghubungkan pengalaman praktis dengan rumusan teori yang disampaikan. Metode eksperimen merupakan salah satu metode yang dapat memberikan peluang untuk mengembangkan keterampilan menggunakan alat-alat laboratorium. Dengan eksperimen yang dilakukan siswa maka diharapkan konsep yang dipahami akan lebih berkesan sehingga mudah dimengerti. Eksperimen bisa dilakukan secara kelompok oleh siswa di laboratorium. Selain eksperimen yang dilakukan oleh siswa pendekatan keterampilan proses bisa dilakukan dengan metode demonstrasi. Demonstrasi juga dapat membuat siswa lebih memahami konsep-konsep yang ada. Demonstrasi dilakukan oleh guru di depan kelas ataupun dengan mengikutsertakan siswa dalam melakukan demonstrasi tersebut. Demonstrasi di awal pelajaran dilakukan dengan melakukan percobaan untuk mengamati gejala kemudian dianalisis hingga didapat konsep Fisika yang diinginkan.

Sedangkan bentuk-bentuk soal tes dapat mempengaruhi kemampuan kognitif yang dicapai siswa. Dalam penelitian ini digunakan soal tes bentuk kalimat dan soal tes bentuk gambar. Soal dalam bentuk kalimat merupakan soal dengan perintah atau suruhan yang diungkapkan dalam bentuk rangkaian kata (kalimat) yang bermakna, dimana soal tersebut mengandung masalah yang menuntut penyelesaian. Pada soal bentuk kalimat, perintah dan hal-hal yang diketahui dalam soal sudah jelas, akan tetapi siswa perlu mengubah apa yang diketahui dalam bentuk simbol-simbol yang ada dalam Fisika. Ada siswa yang lebih mudah memahami soal bentuk kalimat tetapi ada juga yang akan mengalami kesulitan sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Sedangkan pada soal bentuk gambar, sebagian besar soal dalam bentuk gambar atau selain kalimat. Tetapi dalam soal tersebut tampak jelas yang diketahui dan biasanya simbol-simbol Fisika yang biasanya membingungkan siswa juga sudah tampak jelas di soal itu sehingga akan lebih memudahkan siswa, akan tetapi bila gambar yang dibuat kurang bagus, akan mengakibatkan siswa tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Secara umum dapat diperkirakan soal bentuk gambar akan lebih meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Pendekatan keterampilan proses ditinjau dari bentuk soal pada dasarnya menitikberatkan pada keaktifan siswa dan guru dalam proses belajar mengajar dan kemampuan siswa untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Soal-soal yang diberikan pada dasarnya sebagai tindak lanjut untuk mengetahui kedalaman siswa dalam menerima materi pelajaran dengan pendekatan dan metode yang digunakan. Sehingga dengan adanya interaksi antara pendekatan ketrampilan proses dan bentuk soal tes tersebut diperkirakan dapat mempengaruhi kemampuan kognitif siswa.

Alur pemikiran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2.5 Alur Paradigma Penelitian

### C. Pengajuan Hipotesis

1. Ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP.
2. Ada perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes dalam bentuk kalimat dan soal tes bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP.
3. Ada interaksi pengaruh antara metode pembelajaran dengan bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya di SMP.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Kristen 1 Surakarta tahun ajaran 2005/2006. Penulis memilih SMP Kristen 1 Surakarta sebagai tempat penelitian karena berbagai alasan antara lain : alat-alat pendukung belajar pembelajaran yang lengkap, jumlah kelas yang memungkinkan untuk dilakukan penelitian dan jarak yang relatif dekat. Sebagai objek penelitian adalah siswa siswi kelas VII SMP Kristen 1 Surakarta tahun ajaran 2005/2006.

]

##### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2005 sampai bulan Maret 2007. Tahap-tahap yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Tahap persiapan meliputi : pengajuan judul skripsi, permohonan pembimbing, penentuan proposal, pembuatan perijinan, dan pembuatan instrumen penelitian.
- b. Tahap pelaksanaan meliputi : permohonan izin dan survey di SMP Kristen 1 Surakarta, uji coba instrumen, dan pengambilan data.
- c. Tahap penyelesaian meliputi : analisis data, konsultasi dengan pembimbing, dan penyusunan laporan.

#### **B. Metode Penelitian**

Pada penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen. Rancangan faktorial yang digunakan adalah rancangan faktorial 2 x 2. Kelompok pertama merupakan kelompok eksperimen yang diberi perlakuan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen. Kelompok kedua merupakan

kelompok kontrol yang diberi perlakuan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi. Pada kelompok eksperimen diberikan soal tes dalam bentuk kalimat untuk siswa yang bernomor urut genap dan soal tes dalam bentuk gambar untuk siswa yang bernomor urut ganjil. Hal yang sama diberikan pada kelompok kontrol. Pada akhir pembelajaran, kedua kelompok dievaluasi dengan alat ukur tes untuk mengukur atau mengetahui kemampuan kognitif yang dicapai siswa.

|                |                               |                               |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| A \ B          | B <sub>1</sub>                | B <sub>2</sub>                |
| A <sub>1</sub> | A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> | A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> |
| A <sub>2</sub> | A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> |

Keterangan :

- A = Pendekatan keterampilan proses
- B = Bentuk soal tes
- A<sub>1</sub> = Pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen
- A<sub>2</sub> = Pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi
- B<sub>1</sub> = Soal tes bentuk gambar
- B<sub>2</sub> = Soal tes bentuk kalimat
- A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> = Penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen ditinjau dari soal tes bentuk gambar
- A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> = Penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen ditinjau dari soal tes bentuk kalimat
- A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> = Penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi ditinjau dari soal tes bentuk gambar
- A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> = Penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi ditinjau dari soal tes bentuk kalimat



Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan pendekatan keterampilan proses dan bentuk soal tes.

#### a. Penggunaan pendekatan keterampilan proses

- 1) Definisi operasional : Cara mengajar dengan cara penyajian kepada siswa yang menuntut kreatifitas siswa dalam memperoleh suatu konsep yang sedang dipelajari.
- 2) Skala pengukuran : Nominal dengan dua kategori, yaitu :
  - a) Metode eksperimen
  - b) Metode demonstrasi
- 3) Indikator : Proses pembelajaran sesuai dengan metode mengajar yang diterapkan.

#### b. Bentuk soal tes

- 1) Definisi operasional : Bentuk soal tes yang diberikan kepada siswa pada saat proses belajar mengajar.
- 2) Skala pengukuran : Nominal dengan dua kategori, yaitu :
  - a) Soal bentuk kalimat, diberikan pada siswa yang mempunyai nomor urut genap.
  - b) Soal bentuk gambar yang diberikan pada siswa yang mempunyai nomor urut ganjil.

## 2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang kehadirannya dipengaruhi oleh variabel yang lain. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan kognitif.

- 1) Definisi operasional : Kemampuan kognitif adalah kemampuan yang mengatur cara belajar dan berfikir seseorang dalam arti yang seluas-luasnya, termasuk kemampuan memecahkan persoalan masalah. (Rini Budiharti, 2002:18)
- 2) Skala pengukuran : Interval
- 3) Indikator : Nilai tes siswa

## C. Penetapan Populasi Dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VII SMP Kristen 1 Surakarta, yang terdiri dari 4 (empat) kelas yaitu VII.A, VII.B, VII.C, dan VII.D.

### 2. Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *klaster random sampling* artinya sampel diambil secara acak dengan peluang yang sama dari populasi yang ada. Sampel dalam penelitian ini adalah mengambil 2 (dua) kelas dari populasi di atas yaitu kelas VII.B sebagai kelompok eksperimen dan kelas VII.C sebagai kelompok kontrol.

## **D. Teknik Dan Instrumen Pengambilan Data**

### **1. Teknik Pengambilan Data**

#### 1) Teknik Dokumentasi.

Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi yang digunakan untuk mengetahui jumlah siswa. Selain itu juga digunakan untuk mendapatkan data kemampuan awal pada siswa yang berupa nilai ulangan pada pokok bahasan Besaran dan Satuan semester I baik pada kelompok eksperimen maupun pada kelompok kontrol.

#### 2) Teknik Tes

Pengambilan data dalam penelitian ini juga menggunakan teknik tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya. Tes yang diberikan disini adalah tes yang disusun penulis yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya .

### **2. Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen penelitian. Instrumen penelitian antara lain berupa satuan pelajaran, lembar kegiatan siswa (LKS), soal tes pada pokok bahasan gaya. Soal tes pokok bahasan gaya diujicobakan terlebih dahulu. Soal tes yang baik harus memenuhi :

#### 1) Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan suatu item soal. Uji validitas digunakan untuk mencari validitas item soal. Rumus yang digunakan untuk mencari validitas soal adalah dengan point biserial, yaitu :

$$\gamma_{pBis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

$\gamma_{pBis}$  = Koefisien korelasi biserial

$M_p$  = Rerata skor dari subyek yang menjawab benar dari item yang dicari validitasnya.

$M_t$  = Rerata skor total

$S_t$  = Standart deviasi dari skor total

p = Proporsi siswa yang menjawab benar

q = Proporsi siswa yang menjawab salah (1 – p)

Kriteria item :

$\gamma_{pBis} \geq r_{tabel} \rightarrow \text{valid}$

$\gamma_{pBis} < r_{tabel} \rightarrow \text{invalid}$

(Suharsimi Arikunto, 1992 : 76)

## 2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menunjukkan pada pengertian bahwa suatu instrumen cukup dipercaya digunakan sebagai alat pengumpul data. Reliabilitas sering diartikan dengan keterandalan, artinya suatu tes memiliki keterandalan bilamana tes tersebut dipakai untuk mengukur berulang-ulang dan hasilnya sama. Dengan demikian reliabilitas dapat pula diartikan dengan keajegan atau stabilitas.

Dalam penelitian ini digunakan rumus Kuder Richardson 20 (KR-20)

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

Keterangan :

$r_{11}$  = Reliabilitas tes secara keseluruhan

n = Banyaknya item

s = Standar deviasi dari tes

$\sum pq$  = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

p = Proporsi subyek menjawab item dengan benar

q = Proporsi subyek menjawab item salah ( q = 1 – p )

Klasifikasi :

$r_{11} \leq 0,20$  : sangat rendah

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

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

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

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

(Suharsimi Arikunto, 1992 : 96)

Dari penelitian didapat  $r_{11} = 0,88$  yang mempunyai arti instrumen yang digunakan mempunyai reliabilitas tinggi.

### 3) Taraf Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Taraf kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Taraf kesukaran disebut juga indeks kesukaran.

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran adalah :

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

$J_s$  = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi soal :

$0,00 < P \leq 0,30$  : soal sukar

$0,30 < P \leq 0,70$  : soal sedang

$0,70 < P \leq 1,00$  : soal mudah

(Suharsimi Arikunto, 1992 : 210)

Item yang digunakan sebagian besar memiliki taraf kesukaran sedang dan sebagian kecil memiliki derajat kesukaran mudah.

### 4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang bodoh

(berkemampuan rendah). Angka yang menunjukkan daya beda disebut indeks diskriminasi.

Adapun rumus yang digunakan adalah :

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

Keterangan :

D = Indeks diskriminasi

$B_A$  = Banyaknya kelompok atas yang menjawab butir soal benar

$B_B$  = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab butir soal benar

$J_A$  = Banyaknya siswa kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya siswa kelompok bawah

$P_B$  = Proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab butir soal benar

$P_A$  = Proporsi siswa kelompok atas yang menjawab butir soal benar

Klasifikasi :

$D \leq 0,20$  : jelek

$0,20 < D \leq 0,40$  : cukup

$0,40 < D \leq 0,70$  : baik

$0,70 < D \leq 1,00$  : baik sekali

D = negatif : semuanya tidak baik, sebaiknya dibuang saja.

(Suharsimi Arikunto, 1992 : 213)

Item soal yang digunakan adalah yang memiliki daya beda cukup dan baik.

### **E. Teknik Analisis Data**

Analisa data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik analisis variansi 2 jalan. Teknik ini digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Untuk menguji hipotesis dengan ANAVA ini sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

## **1. Uji Prasyarat Analisis**

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang didapatkan berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak normal. Untuk uji normalitas ini menggunakan uji Lilliefors. Adapun langkah-langkah dalam uji Lilliefors adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  dijadikan bilangan baku  $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$  dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{SD}$$

dengan SD adalah simpangan baku dan  $\bar{X}$  adalah rata-rata

2. Data dari sampel tersebut kemudian diurutkan dari nilai tertinggi sampai nilai terendah.
3. Untuk setiap bilangan baku ini dicari dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$ .
4. Menghitung  $S(Z_i)$  dengan rumus :

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n \text{ yang kurang dari sama dengan } Z_i}{n}$$

dengan n adalah banyaknya subyek

5. Mencari selisih antara  $F(Z_i)$  dan  $S(Z_i)$  yaitu :  $L_i = |F(Z_i) - S(Z_i)|$
6. Mengambil harga yang paling besar diantara harga  $L_i$ , harga ini dinamakan  $L_0$  ( $L_0 = L_{maks}$ )

Kriteria :

Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika  $L_0 < L_{tabel}$

### 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel tersebut berasal dari populasi yang homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan metode Bartlett.

## a. Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \Rightarrow$  sampel homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \Rightarrow$  sampel tidak homogen

## b. Statistik uji

$$\chi^2 = \frac{2,303}{C} (f \log MS_{err} - \sum f_j \log S_j^2)$$

dimana :

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

$$MS_{err} = \frac{\sum SS_j}{f}$$

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

$$S_j^2 = \frac{SS_j}{n_j - 1}$$

$f_j =$  derajat kebebasan

$$f_j = n_j - 1$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, k$$

$k =$  cacah sampel

$n_j =$  cacah pengukuran pada sampel ke-j

## c. Daerah kritik

$$DK : \chi^2 \geq \chi_{\alpha j; k-1}^2 \quad (\text{Lihat tabel H})$$

Untuk  $\alpha = 0,05 \Rightarrow \alpha j = 1 - \alpha$

$\alpha =$  taraf signifikansi

## d. Keputusan uji

$H_0$  diterima jika  $\chi^2 < \chi_{\alpha j; k-1}^2$ , berarti populasinya homogen

$H_0$  ditolak jika  $\chi^2 \geq \chi_{\alpha j; k-1}^2$ , berarti populasinya tidak homogen.



## 2. Uji Kesamaan Kemampuan Awal

Untuk menganalisa apakah ada kesamaan kemampuan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum diberi perlakuan dilakukan uji kesamaan kemampuan awal yaitu dengan cara menganalisis data dokumentasi yang berupa nilai ulangan pada konsep besaran dan satuan.

Adapun rumus yang digunakan adalah uji-t 2 ekor, yaitu :

Hipotesis :

$H_0 \Rightarrow \mu_1 = \mu_2 =$  Tidak ada perbedaan kemampuan awal fisika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol

$H_1 \Rightarrow \mu_1 \neq \mu_2 =$  Ada perbedaan kemampuan awal fisika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Rumus uji-t 2 ekor :

$$t = \frac{M_a - M_b}{\sqrt{\left[ \frac{\sum X_a^2 + \sum X_b^2}{n_a + n_b - 2} \right] \left[ \frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b} \right]}}$$

$X_a = a - M_a$

$X_b = b - M_b$

Keterangan :

a : Kelas eksperimen

b : Kelas kontrol

$M_a$  : Mean kelas eksperimen

$M_b$  : Mean kelas kontrol

$n_a$  : Cacah pengukuran kelas eksperimen

$n_b$  : Cacah pengukuran kelas kontrol

Derajat kebebasan yang digunakan adalah  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .

Kriteria pengujian :

$-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t_{hitung} < +t_{1-\frac{1}{2}\alpha} \rightarrow$  hipotesis nol diterima,

berarti tidak ada perbedaan kemampuan awal fisika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

$t_{hitung}$  mempunyai harga lain  $\rightarrow$  hipotesis nol ditolak

berarti ada perbedaan kemampuan awal fisika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

### 3. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan atau pengaruh dari 2 variabel bebas terhadap variabel terikat.

1) Asumsi Dasar :

- a. Populasi-populasi berdistribusi normal
- b. Populasi-populasi homogen
- c. Sampel dipilih secara acak
- d. Variabel terikat berskala pengukuran interval
- e. Variabel bebas berskala pengukuran nominal

2) Model :

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

$X_{ijk}$  = Observasi pada subyek ke-k di bawah faktor 1 kategori ke i dan faktor 2 kategori ke-j

i = 1,2,3,.....,p

j = 1,2,3,.....,q

k = 1,2,3,.....,n

$\mu$  = Grand mean (konstan)

$\alpha_i$  = Efek faktor 1 kategori i terhadap  $X_{ijk}$

$\beta_j$  = Efek faktor 2 kategori j terhadap  $X_{ijk}$

$\alpha\beta_{ij}$  = Kombinasi efek faktor 1 dan 2 terhadap  $X_{ijk}$

$\varepsilon_{ijk}$  = Kesalahan pada  $X_{ijk}$

3) Hipotesis :

$H_{01} : \alpha_i = 0$ ; untuk semua harga i  $\Rightarrow$

Tidak ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.

$$H_{11} : \alpha_i \neq 0; \text{ untuk paling sedikit satu harga } i \Rightarrow$$

Ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.

$$H_{02} : \beta_j = 0; \text{ untuk semua harga } j \Rightarrow$$

Tidak ada perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan soal tes bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.

$$H_{12} : \beta_j \neq 0; \text{ untuk paling sedikit satu harga } j \Rightarrow$$

Ada perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan soal tes bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.

$$H_{03} : \alpha\beta_{ij} = 0; \Rightarrow \text{ untuk semua harga } ij$$

Tidak ada interaksi atau pengaruh antara metode pembelajaran dengan bentuk soal tes terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.

$$H_{13} : \alpha\beta_{ij} \neq 0; \text{ untuk paling sedikit satu harga } ij \Rightarrow$$

Ada interaksi atau pengaruh antara pendekatan metode pembelajaran dengan bentuk soal tes terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.

#### 4) Komputasi :

a) Tabel 3.1. Data Persiapan Uji Anava

|                |   |                               |                               |
|----------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
|                | B | B <sub>1</sub>                | B <sub>2</sub>                |
| A              |   |                               |                               |
| A <sub>1</sub> |   | A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> | A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> |
| A <sub>2</sub> |   | A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> |

Keterangan :

- A = Pendekatan ketrampilan proses  
 B = Bentuk soal tes  
 A<sub>1</sub> = Pendekatan ketrampilan proses melalui metode eksperimen  
 A<sub>2</sub> = Pendekatan ketrampilan proses melalui metode demonstrasi  
 B<sub>1</sub> = Soal tes bentuk kalimat  
 B<sub>2</sub> = Soal tes bentuk gambar  
 A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> = Penggunaan pendekatan ketrampilan proses melalui metode eksperimen ditinjau dari soal tes bentuk kalimat.  
 A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> = Penggunaan pendekatan ketrampilan proses melalui metode eksperimen ditinjau dari soal tes bentuk gambar.  
 A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> = Penggunaan pendekatan ketrampilan proses melalui metode demonstrasi ditinjau dari soal tes bentuk kalimat.  
 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> = Penggunaan pendekatan ketrampilan proses melalui metode demonstrasi ditinjau dari soal tes bentuk gambar.

b) Tabel 3.2. Jumlah AB

| A \ B          | B <sub>1</sub>                | B <sub>2</sub>                | Total          |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|
| A <sub>1</sub> | A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> | A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> |
| A <sub>2</sub> | A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> | A <sub>2</sub> |
| Total          | B <sub>1</sub>                | B <sub>2</sub>                | G              |

Keterangan :

$$AB_{ij} = X_{ij1} + X_{ij2} + \dots + X_{ijn} = \sum_{k=1} X_{ijk}$$

$$A_1 = A_1B_1 + A_1B_2 \quad B_1 = A_1B_1 + A_2B_1$$

$$A_2 = A_2B_1 + A_2B_2 \quad B_2 = A_1B_2 + A_2B_2$$

$$G = A_1 + A_2 = B_1 + B_2$$

c) Komponen jumlah kuadrat

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

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

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

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

$$(5) = \sum_{ij} AB_{ij}^2$$

d) Jumlah kuadrat

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

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

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

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

----- +

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

e) Derajat kebebasan

$$df_a = p-1$$

$$df_b = q-1$$

$$df_{ab} = (p-1)(q-1)$$

$$df_{err} = pq(n-1) = N - pq$$

----- +

$$df_{tot} = N - 1$$

f) Rerata kuadrat

$$MS_a = SS_a / df_a$$

$$MS_b = SS_b / df_b$$

$$MS_{ab} = SS_{ab} / df_{ab}$$

$$MS_{err} = SS_{err} / df_{err}$$

g) Statistik uji

$$F_a = MS_a / MS_{err}$$

$$F_b = MS_b / MS_{err}$$

$$F_{ab} = MS_{ab} / MS_{err}$$

h) Daerah kritik

$$DK_a : F_a \geq F_{\alpha; p-1, N-pq}$$

$$DK_b : F_b \geq F_{\alpha}; q-1, N-pq$$

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

i) Keputusan uji

$$H_{01} \text{ ditolak jika } F_a \geq F_{\alpha}; p-1, N-pq$$

$$H_{02} \text{ ditolak jika } F_b \geq F_{\alpha}; q-1, N-pq$$

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

j) Tabel 3.3. Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

| Sumber variansi | SS                | Df                | MS                | F               |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Efek utama      |                   |                   |                   |                 |
| A               | SS <sub>a</sub>   | df <sub>a</sub>   | MS <sub>a</sub>   | F <sub>a</sub>  |
| B               | SS <sub>b</sub>   | df <sub>b</sub>   | MS <sub>b</sub>   | F <sub>b</sub>  |
| Interaksi       |                   |                   |                   |                 |
| AB              | SS <sub>ab</sub>  | df <sub>ab</sub>  | MS <sub>ab</sub>  | F <sub>ab</sub> |
| Kesalahan       | SS <sub>err</sub> | df <sub>err</sub> | MS <sub>err</sub> |                 |
| Total           | SS <sub>tot</sub> | df <sub>tot</sub> |                   |                 |

#### 4. Uji Lanjut Anava

Uji lanjut anava atau komparasi ganda adalah tindak lanjut dari analisis variansi, apabila hasil variansi menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak. Tujuan dari uji lanjut anava adalah untuk melakukan pelacakan terhadap signifikansi perbedaan rerata setiap pasangan kolom, baris dan setiap pasangan sel.

Tindak lanjut dari analisis variansi digunakan analisis beda rerata pasca anava dengan rumus :

$$F = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}{MS_{err} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rerata dari grup yang diuji

n = cacah observasi

Dalam penelitian ini digunakan uji scheffe :

- 1) Mengidentifikasi semua pasangan komparasi tersebut.
- 2) Merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut.
- 3) Mencari harga statistik uji F dengan menggunakan rumus :

- a) Untuk komparasi rerata antar baris ke-i dan baris ke-j

$$F_{i\cdot-j\cdot} = \frac{(\bar{X}_{i\cdot} - \bar{X}_{j\cdot})^2}{MS_{err} \left[ \frac{1}{n_{i\cdot}} + \frac{1}{n_{j\cdot}} \right]}$$

- b) Untuk komparasi rerata antar kolom ke-i dan kolom ke-j

$$F_{\cdot i-\cdot j} = \frac{(\bar{X}_{\cdot i} - \bar{X}_{\cdot j})^2}{MS_{err} \left[ \frac{1}{n_{\cdot i}} + \frac{1}{n_{\cdot j}} \right]}$$

Dimana :

$\bar{X}_{i\cdot}$  = rerata pada baris ke I       $\bar{X}_{\cdot i}$  = rerata pada kolom ke i

$\bar{X}_{j\cdot}$  = rerata pada baris ke j       $\bar{X}_{\cdot j}$  = rerata pada kolom ke j

$n_{i\cdot}$  = cacah observasi pada baris ke i

$n_{j\cdot}$  = cacah observasi pada baris ke j

$n_{\cdot i}$  = cacah observasi pada kolom ke i

$n_{\cdot j}$  = cacah observasi pada kolom ke j

- 4) Menentukan tingkat signifikansi ( $\alpha$ )
- 5) Menentukan daerah kritik dengan menggunakan rumus :

$$DK_{i\cdot-j\cdot} = \left\{ F_{i\cdot-j\cdot} | F_{i\cdot-j\cdot} \geq (p-1)F_{\alpha}; p-1, N-pq \right\}$$

$$DK_{\cdot i-\cdot j} = \left\{ F_{\cdot i-\cdot j} | F_{\cdot i-\cdot j} \geq (q-1)F_{\alpha}; p-1, N-pq \right\}$$

- 6) Menentukan keputusan uji untuk setiap pasang komparasi rerata

$H_0$  ditolak jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , berarti perbedaan setiap pasangan adalah signifikan.

- 7) Menyusun rangkuman analisis ( komparasi ganda).

## BAB IV HASIL PENELITIAN

### A. Deskripsi data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas data kemampuan awal siswa yaitu data nilai siswa kelas VII pokok bahasan Besaran dan Satuan serta data tentang hasil belajar Fisika yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya kelas VII SMP Kristen 1 Surakarta semester I.

#### 1. Kemampuan Awal Siswa

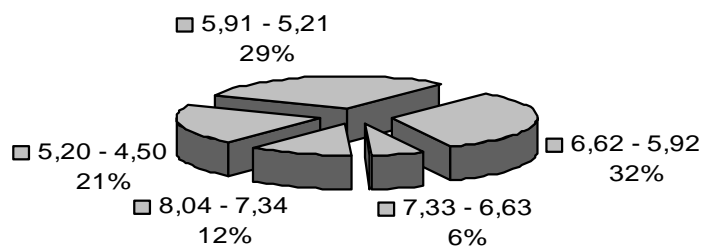
Berdasarkan data yang terkumpul mengenai kemampuan awal siswa pada pelajaran Fisika untuk kelompok eksperimen diperoleh skor terendah 4,5 dan skor tertinggi 8,0. Harga rata-rata dan simpangan bakunya adalah 5,90 dan 0,91. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen

| NO     | Kelas Interval | Frekuensi Mutlak | Titik Tengah | Frekuensi Relatif (%) |
|--------|----------------|------------------|--------------|-----------------------|
| 1      | 4,50 - 5,20    | 7                | 4.85         | 20.60                 |
| 2      | 5,21 - 5,91    | 10               | 5.56         | 29.41                 |
| 3      | 5,92 - 6,62    | 11               | 6.27         | 32.35                 |
| 4      | 6,63 - 7,33    | 2                | 6.98         | 5.88                  |
| 5      | 7,34 - 8,04    | 4                | 7.69         | 11.76                 |
| Jumlah |                | 34               |              | 100.00                |

Untuk mendapat gambaran yang lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.1.





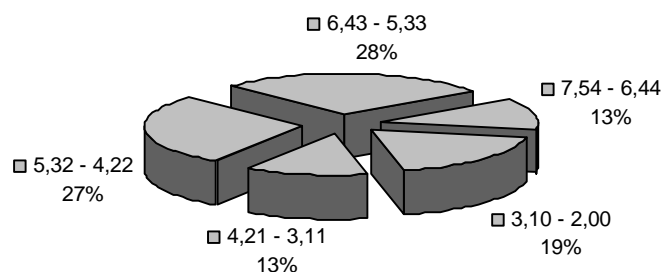
Gambar 4.1 Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen

Sedangkan untuk kelompok kontrol diperoleh skor terendah 2,0 dan skor tertinggi 7,5. Harga rata-rata dan simpangan bakunya adalah 4,77 dan 1,54. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol

| NO     | Kelas Interval | Frekuensi Mutlak | Titik Tengah | Frekuensi Relatif (%) |
|--------|----------------|------------------|--------------|-----------------------|
| 1      | 2,00 - 3,10    | 6                | 2.55         | 18.74                 |
| 2      | 3,11 - 4,21    | 4                | 3.66         | 12.50                 |
| 3      | 4,22 - 5,32    | 9                | 4.77         | 28.13                 |
| 4      | 5,33 - 6,43    | 9                | 5.88         | 28.13                 |
| 5      | 6,44 - 7,54    | 4                | 6.99         | 12.50                 |
| Jumlah |                | 32               |              | 100.00                |

Untuk mendapat gambaran yang lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol

## 2. Pembagian Kategori Bentuk Soal

Kategori Bentuk Soal yang diberikan kepada siswa yang akan diberlakukan dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu kategori bentuk soal gambar dan kategori bentuk soal kalimat. Penggolongan kategori bentuk soal yang diberikan berdasarkan nomer absen siswa. Untuk siswa yang mempunyai nomer urut ganjil diberi bentuk soal gambar sedangkan untuk siswa yang mempunyai nomer absen genap diberi perlakuan bentuk soal kalimat.

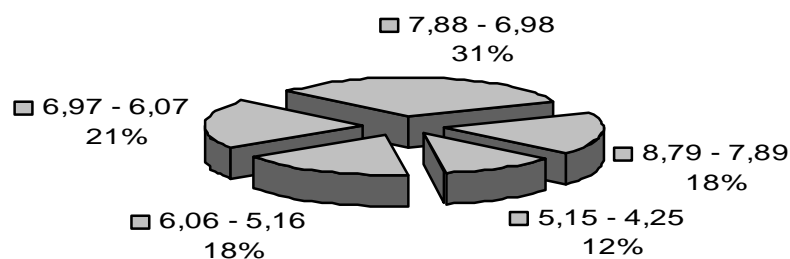
## 3. Kemampuan Kognitif Siswa pada Pokok Bahasan Gaya

Berdasarkan data yang terkumpul mengenai nilai tes kemampuan kognitif untuk siswa kelompok eksperimen diperoleh skor terendah yaitu 4,25 dan skor tertinggi yaitu 8,75. Nilai rata-rata dan simpangan bakunya yaitu 6,70 dan 1,17. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Nilai Tes Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok Eksperimen

| NO     | Kelas Interval | Frekuensi Mutlak | Titik Tengah | Frekuensi Relatif (%) |
|--------|----------------|------------------|--------------|-----------------------|
| 1      | 4,25 - 5,15    | 4                | 4.7          | 11.76                 |
| 2      | 5,16 - 6,06    | 6                | 5.61         | 17.65                 |
| 3      | 6,07 - 6,97    | 7                | 6.52         | 20.59                 |
| 4      | 6,98 - 7,88    | 11               | 7.43         | 32.35                 |
| 5      | 7,89 - 8,79    | 6                | 8.34         | 17.65                 |
| Jumlah |                | 34               |              | 100.00                |

Untuk mendapat gambaran yang lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.3.



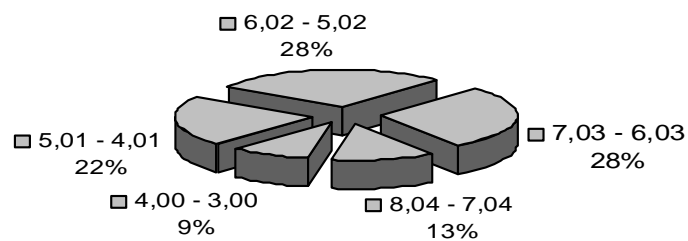
Gambar 4.3 Nilai Tes Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok Eksperimen

Berdasarkan data yang terkumpul mengenai nilai tes kemampuan kognitif untuk siswa kelompok kontrol diperoleh skor terendah yaitu 3,0 dan skor tertinggi yaitu 8,0. Nilai rata-rata dan simpangan bakunya yaitu 5,59 dan 1,21. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Nilai Tes Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok Kontrol

| NO     | Kelas Interval | Frekuensi Mutlak | Titik Tengah | Frekuensi Relatif (%) |
|--------|----------------|------------------|--------------|-----------------------|
| 1      | 3,00 - 4,00    | 3                | 3.50         | 9.37                  |
| 2      | 4,01 - 5,01    | 7                | 4.51         | 21.87                 |
| 3      | 5,02 - 6,02    | 9                | 5.52         | 28.13                 |
| 4      | 6,03 - 7,03    | 9                | 6.53         | 28.13                 |
| 5      | 7,04 - 8,04    | 4                | 7.54         | 12.50                 |
| Jumlah |                | 32               |              | 100.00                |

Untuk mendapat gambaran yang jelas dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Nilai Tes Kemampuan Kognitif Siswa Kelompok Kontrol

## B. Uji Kesamaan Kemampuan Awal

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas kesamaan kemampuan awal dilakukan terhadap data dari Ujian Fisika Semestar 1 pada pokok materi sebelumnya yaitu bab Besaran dan Satuan.

#### a) Kelompok Eksperimen

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga  $L_o = 0,1112$ . Sedangkan untuk  $n = 34$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $L_{tabel} = 0,1519$ . Karena  $L_o < L_{tabel}$ , maka sampel berasal dari populasi

(kemampuan awal Fisika kelas VII SMP Kristen 1 SURAKARTA) berdistribusi normal. ( Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 12)

b) Kelompok Kontrol

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga  $L_o = 0,0624$ . Sedangkan untuk  $n = 32$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $L_{tabel} = 0,1566$ . Karena  $L_o < L_{tabel}$ , maka sampel berasal dari populasi (kemampuan awal Fisika kelas VII SMP Kristen 1 SURAKARTA) berdistribusi normal. ( Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 13)

## 2. Uji Homogenitas

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji Bartlett diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} = 0,2375$ . Sedangkan untuk  $n = 2$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $\chi^2_{tabel} = 3,84$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka distribusi frekuensi dari data variabel nilai kemampuan awal Fisika kelas VII SMP Kristen 1 SURAKARTA adalah homogen. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 14)

## 3. Uji - t

Uji kesamaan kemampuan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan dengan uji - t yang sebelumnya telah diuji dengan uji normalitas dan homogenitas. Dari pengujian data diperoleh harga  $t_{hitung} = 0,8245$ , harga  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% untuk  $dk = 64$  adalah 1,9987. Karena  $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t_{hitung} < +t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$  ( $-1,9987 < 0,8245 < 1,9987$ ), maka  $H_0$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa kelompok eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa kelompok kontrol. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 15)

### C. Pengujian Prasyarat Analisis

#### 1. Uji Normalitas

##### a) Kelompok Eksperimen

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga  $L_o = 0,0691$ . Sedangkan untuk  $n = 34$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $L_{tabel} = 0,1519$ . Karena  $L_o < L_{tabel}$ , maka sampel berasal dari populasi (kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya kelas VII SMP Kristen 1 SURAKARTA) berdistribusi normal. ( Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 17)

##### b) Kelompok Kontrol

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga  $L_o = 0,1282$ . Sedangkan untuk  $n = 32$  pada taraf signifikansi 5 % harga  $L_{tabel} = 0,1566$ . Karena  $L_o < L_{tabel}$ , maka sampel berasal dari populasi (kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya kelas VII SMP Kristen 1 SURAKARTA) berdistribusi normal. ( Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 18)

#### 2. Uji Homogenitas

Dari hasil penelitian dengan menggunakan Uji Bartlett diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} = 0,0363$ . Sedangkan untuk  $k = 2$  pada taraf signifikansi 5 %, harga  $\chi^2_{tabel} = 3,84$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka sampel berasal dari populasi (kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya kelas VII SMP Kristen 1 SURAKARTA) homogen. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 22)

### D. Pengujian Hipotesis

#### 1. Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan

Dalam penelitian ini ada 3 hipotesis yang diajukan sebagaimana yang telah diuraikan pada Bab II. Ketiga hipotesis tersebut diuji dengan analisis variansi dua jalan. Adapun pengujian hipotesis tersebut adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat rangkuman analisis variansi dua jalan seperti dapat dilihat pada tabel 4.5 .

**Tabel 4.5 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan**

| Sumber Variansi | SSa      | df | MS      | F       | P     |
|-----------------|----------|----|---------|---------|-------|
| Efek Utama      |          |    |         |         |       |
| A (Baris)       | 20.1204  | 1  | 20.1204 | 18.2667 | <0,05 |
| B (Kolom)       | 20.6257  | 1  | 20.6257 | 18.7254 | <0,05 |
| Interaksi (AB)  | 1.8757   | 1  | 1.8757  | 1.7029  | >0,05 |
| Ralat           | 68.2918  | 62 | 1.1015  | -       | -     |
| Total           | 110.9136 | 65 | -       | -       | -     |

Keterangan: Pehitungan dapat dilihat pada lampiran.

Dari hasil analisis data diperoleh  $F_A=18.2667$ , karena  $F_A > F_{tabel}$  hal ini berarti ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.  $F_B=18.7254$ , karena  $F_B > F_{tabel}$  hal ini berarti ada perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan soal tes bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.  $F_{AB}=1.7029$ , karena  $F_{AB} < F_{tabel}$  hal ini berarti tidak ada pengaruh antara metode pembelajaran dengan bentuk soal tes terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya.

## 2. Uji Lanjut Anava

**Tabel 4.6 Rangkuman Komparasi Rerata Pasca Anava**

| Komparasi Ganda                      | Rerata |        | Statistik Uji | Harga Kritik |       | P      | Kesimpulan  |
|--------------------------------------|--------|--------|---------------|--------------|-------|--------|---|
|                                      | 1      | 2      | (F)           | 0,01         | 0,05  |        |   |
| $\mu_{1\bullet} vs \mu_{2\bullet}$   | 6.6985 | 5.5938 | 18.2667       | 7.064        | 3.996 | < 0,05 | $\mu_{1\bullet} > \mu_{2\bullet}$<br>(Signifikan)   |
| $\mu_{\bullet 1} vs \mu_{\bullet 2}$ | 6.7054 | 5.5869 | 18.7426       | 7.064        | 3.996 | < 0,05 | $\mu_{\bullet 1} > \mu_{\bullet 2}$<br>(Signifikan) |

Harga statistik uji untuk komparasi ganda antar baris yaitu antar metode mengajar yang digunakan menunjukkan bahwa harga  $F_A$  sebesar 18.2667, sehingga hipotesis  $H_{01}$  ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode mengajar yang digunakan. Bila ditinjau dari nilai rerata untuk  $\mu_{1.}$  vs  $\mu_{2.}$ , didapatkan  $\bar{X}_{1.} > \bar{X}_{2.}$ . Maka dapat dikatakan bahwa pengajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen lebih efektif bila dibandingkan dengan pengajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi khususnya pada konsep Gaya.

Sedangkan harga statistik uji untuk komparasi ganda antar kolom yaitu antara bentuk soal gambar dan bentuk soal kalimat menunjukkan bahwa harga  $F_B$  sebesar 18.7426, sehingga hipotesis  $H_{02}$  ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara bentuk soal gambar dan kalimat. Bila ditinjau dari nilai rerata untuk  $\mu_{.1}$  vs  $\mu_{.2}$  didapatkan  $\bar{X}_{.1} > \bar{X}_{.2}$ . Maka berdasarkan data nilai tes kemampuan kognitif siswa yang terkumpul dapat dikatakan bahwa bentuk soal gambar lebih efektif dalam pengajaran khususnya pada konsep Gaya bila dibandingkan bentuk soal kalimat.

## **E. Pembahasan Hasil Analisis Data**

### 1. Uji Hipotesis Pertama

$H_{0A} : \alpha_{i1} = 0$  : Tidak ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

$H_{1A} : \alpha_{i1} \neq 0$  : Ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

Setelah dianalisis dimana metode pengajaran sebagai variabel bebas dan kemampuan kognitif siswa sebagai variabel terikat. Diperoleh  $F_a = 18.2667$ .



Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga didapatkan  $F$  untuk taraf signifikan 5 % = 3,996. Karena  $F_a > F_{\text{tabel}}$  maka  $H_{0A}$  ditolak dan  $H_{1A}$  diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi: "Ada perbedaan pengaruh antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya", diterima.

Berdasarkan uji lanjut Anava  $F_A = 18.2667$ , setelah dikonsultasikan dengan harga tabel didapatkan  $F_A > F_{\text{tabel}}$ , hal ini berarti perbedaan pengaruh antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan gaya adalah signifikan. Dari tabel 4.6 terlihat bahwa rerata nilai tes kemampuan kognitif siswa dengan menggunakan metode eksperimen lebih besar daripada metode demonstrasi. Sehingga metode mengajar dengan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen lebih efektif dalam pengajaran bila dibandingkan dengan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi. Hal ini disebabkan pada kegiatan eksperimen siswa mengalami, mengamati dan melakukan kegiatan secara langsung, sedangkan pada pengajaran dengan metode demonstrasi siswa hanya mengamati demonstrasi yang dilakukan guru atau salah satu temannya.

## 2. Uji Hipotesis Kedua

$H_{0B} : \alpha_j = 0$  : Tidak ada perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

$H_{1B} : \alpha_j \neq 0$  : Ada perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

Setelah dianalisis dimana bentuk soal sebagai variabel bebas dan kemampuan kognitif siswa sebagai variabel terikat. Diperoleh  $F_b = 18.725$ . Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga

didapatkan  $F$  untuk taraf signifikan 5 % = 3,996. Karena  $F_b > F_{\text{tabel}}$  maka  $H_{0B}$  ditolak dan  $H_{1B}$  diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi: “ Ada perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP”, diterima.

Dari uji lanjut Anava diperoleh  $F_B=18.7426$ , setelah dikonsultasikan dengan harga tabel didapatkan  $F_B > F_{\text{tabel}}$ , hal ini berarti perbedaan pengaruh antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP adalah signifikan. Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa bentuk soal gambar lebih baik dalam pengajaran pada konsep Gaya bila dibandingkan bentuk soal kalimat. Hal ini mungkin disebabkan siswa lebih mudah untuk memahami dan membayangkan suatu peristiwa dengan melihat gambar-gambar yang ada sehingga mereka menjadi lebih menguasai dan memahami konsep-konsep yang ada di Fisika.

### 3. Uji Hipotesis Ketiga

$H_{0AB} : \alpha_{ij} = 0$  : Tidak ada interaksi antara metode pembelajaran dengan variasi bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

$H_{1AB} : \alpha_{ij} \neq 0$  : Ada interaksi antara metode pembelajaran dengan variasi bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

Setelah dianalisis dimana metode pengajaran dan bentuk soal sebagai variabel bebas dan kemampuan kognitif siswa sebagai variabel terikat, diperoleh  $F_{ab}=1.703$ . Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga didapatkan  $F$  untuk taraf signifikan 5 % = 3,996. Karena  $F_{ab} < F_{\text{tabel}}$  maka  $H_{0AB}$  diterima dan  $H_{1AB}$  ditolak. Berarti hipotesis yang berbunyi: “Ada interaksi antara metode pembelajaran dengan variasi bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP”, ditolak. Artinya tidak ada

interaksi/pengaruh antara metode pembelajaran dengan variasi bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

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

1. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa metode mengajar dengan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi dalam pengajaran pokok bahasan Gaya di SMP.
2. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa bentuk soal gambar lebih efektif bila dibandingkan bentuk soal kalimat dalam pengajaran pokok bahasan Gaya di SMP.
3. Tidak ada interaksi pengaruh antara metode pembelajaran dengan variasi bentuk soal terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

#### **B. Implikasi**

1. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap kemampuan

kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP. Hal ini dapat digunakan sebagai masukan bagi guru agar lebih kreatif dan variatif dalam menentukan metode pengajaran bagi siswa.

2. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian soal tes bentuk kalimat dan bentuk gambar terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gaya di SMP.

Hal ini dapat digunakan sebagai masukan bagi guru agar lebih kreatif dan variatif dalam memberikan bentuk soal tes bagi siswa.

### **C. Saran**

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

1. Sebaiknya guru memperhatikan bentuk soal yang diberikan kepada siswa sehingga mengetahui sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang diajarkan.
2. Sebaiknya guru menggunakan metode pengajaran yang bervariasi sehingga memberikan variasi belajar terhadap siswa. Hal ini dapat membuat siswa lebih aktif dan berprestasi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Conny Semiawan. (1985). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : Gramedia.

Herbert Druxes, dkk. (1986). *Kompendium Didaktik Fisika*. Bandung : Remadja Karya.

Joesmani. (1998). *Pengukuran dan Evaluasi dalam Pengajaran*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Margono. (1996). *Strategi Belajar Mengajar*. Surakarta : UNS Press.

- Muhhibin Syah. (1995). *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Nana Sudjana. (1989). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Nana Sudjana. (1991). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Ngalim Purwanto. (1992). *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Oemar Hamalik. (2001). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Rini Budiharti. (2000). *Strategi Belajar Mengajar*. Surakarta : UNS Press.
- Roestiyah NK. (1991). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Slameto. (1995). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sudirman N, dkk. (1987). *Ilmu Pendidikan*. Bandung : Remadja Karya.
- Suharsimi Arikunto. (1988). *Pengukuran dan Evaluasi dalam Pengajaran*. Jakarta : Depdikbud.
- Tabrani Rusyan, dkk. (1989). *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remadja Karya.
- W. Gulo. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Grasindo.

