BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika adalah bidang studi yang biasanya dianggap sulit oleh kebanyakan siswa SMA. Sering dikatakan bahwa fisika sulit karena matematika didalamnya, atau karena siswa tidak dapat menghitung, atau fisika tidak menarik. Beberapa penelitian yang diselenggarakan di negara-negara barat dalam dua dasawarsa terakhir mengungkapkan bahwa salah satu sumber kesulitan utama adalah terjadinya salah konsepsi pada siswa (van den Berg, E. 1991).

Berbagai pendapat telah dilontarkan sehubungan dengan penyebab terjadinya salah konsepsi. Sebagian mengacu pada interaksi belajar mengajar, yang lain menunjuk hal-hal yang lebih mendasar seperti proses psikologi yang terlibat pada waktu siswa mengalami prosese belajar. Hal yang diluar dugaan para pendidik fisika adalah bahwa lingkungan dan sosial-budaya berpengaruh kecil terhadap terjadinya salah konsepsi fisika (Drost, 1990 dalam van den Berg,E, 1991:13).

Pendapat tersebut didasarkan dua penemuan dari beberapenelitian salah konsep diberbagai belahan dunia. Pertama, banyak salah konsepsi yang ditemukan pada siswa sekarang juga ditemukan dan telah ada sejak zaman sejarahnya. Dalam mekanika misalnya, ide *impetus*, yaitu tidak mebedakan gaya dan

momentum, dianut para ilmuwan Yunani dan fisikawan sebelum Newton. Ide ini ternyata masih ada pada siswa sekarang, walaupun hukum Newton tentang gerak telah lahir beratus-ratus tahun lamanya. Kedua, salah konsepsi yang terjadi di suatu negara menunjukkan kesamaan dengan salah konsepsi di negara lain. Salah konsepsi tentang gaya-gaya yang bekerja pada benda bergerak yang ditemukan Gilbert & Watts (1983) di Eropa, Lie et al. (1984) di Amerika Serikat, Nachtigall (1984) di Jerman, Osborne & Fryberg (1985) di Selandia Baru, Tjis (1986) di Afrika, Wolff et al.(1988), van den Berg, E.et al. (1991), Dodo,H.(1989), di Indonesia, menunjukkan kesalahkonsepsian yang sama.

Maka Ed van den Berg (van den Berg, E, 1991) berpendapat bahwa salah konsepsi terjadi secara universal di dunia tidak terpengaruh oleh sosial-budaya-bahasa dan etnik. Salah konsepsi terjadi pada anak saat terjadi interaksi antara otak anak dengan alam. Itulah sebabnya pembahasan salah konsepsi lebih banyak didasarkan atas proses terbentuknya pengetahuan pada anak daripada lingkungan belajar anak.

Teori pembentukan pengetahuan yang berkembang dan dipakai para peneliti salah konsepsi pada dekade sekarang adalah *konstruktivisme*. Yaitu suatu aliran psikologi kognitif yang berpendapat bahwa arti suatu keadaan tidak terletak dalam kenyataan itu sendiri tetapi manusia mebangun arti dari ke-

nyataan itu. Arti yang dibangun seseorang tergantung dari pengalaman dan tujuan orang bersangkutan daripada ditentukan keadaan itu sendiri (van den Berg, E. 1991:12). Menurut Dahar, R.W. (1989) dalam mengajar, prinsip yang paling umum dan paling esensial yang dapat diturunkan dari *konstruktivisme* ialah bahwa anak-anak memperoleh banyak pengetahuan di luar sekolah dan pendidikan seharusnya memperhatikan hal itu dan menunjang proses alamiah ini.

Orang yang dikenal sebagai konstruktivitis pertama adalah Jean Piaget (Bodner, 1986 dalam Dahar,R.W, 1989). Proses dasar yang terjadi pada pembentukkan pengetahuan menurut Piaget (Margaret, E.B.G, 1991) adalah *asimilasi, akomodasi* dan *equilibrasi*. Disamping itu Piaget juga membedakan pembentukan pengetahuan menurut jenis pengalaman pengetahuan yang terjadi pada si belajar. Jenis-jenis itu, *pengalaman fisis*, *pengalaman logiko-matematika* dan *pengalaman sosial*.

Secara singkat asimilasi adalah pemaduan hal baru dengan struktur kognitif, akomodasi ialah penyesuaian struktur kognitif terhadap situasi baru, dan equilibrasi ialah penyesuaian kembali yang terus menerus antara asimilasi dan akomodasi. Pembentukan pengetahuan yang termasuk pengalaman fisis bersumber pada objek-objek yang ada di luar si belajar Proses pembentukkan pengetahuan ini adalah pengabstrakan ciri-ciri objek yang ada di lingkungan si belajar. Abstraksi

jenis ini disebut *abstraksi empirik.* Sedang sumber pengetahuan jenis logiko-matematis adalah proses berpikir si belajar sendiri. Proses pembentukan pengetahuan logiko-matematis adalah mereorganisasi tindakan menjadi pola tindakan yang lebih logis melalui modifikasi struktur kognitif. Proses berpikir pada pembentukan pengetahuan ini tidak terikat manipulasi fisik, sepenuhnya murni ada pada pikiran si belajar sendiri. Pengabstrakan yang terjadi meliputi proses berpikir yang berrefleksi pada diri sendiri, karena itu disebut *abstraksi reflektif.* Ratna W.D. cenderung mengatakan *abstraksi konstruktif* (Dahar, R.W, 1989:155), sebab istilah itu menunjukkan bahwa abstraksi pada pengetahuan logiko-matematis merupakan suatu konstruk yang sungguh-sungguh oleh pikiran si belajar.

Uraian tentang abstraksi empirik dan abstraksi reflektif, menunjukkan adanya cara-cara yang berlainan yang digunakan individu dalam pembentukan pengetahuannya. Menurut Piaget (Margaret, E.B.G. 1991) perbedaan cara-cara pembentukan pengetahuan pada individu adalah suatu tanda dari adanya tahap perkembangan intelektual individu. Pada tahun-tahun permulaan usia anak, proses-proses abstraksi empirik dan abstraksi reflektif dalam tindakan anak sebagian besar tidak terdiferensiasi. Proses abstraksi empirik mendominasi berpikir anak. Pada tahun-tahun usia anak berikutnya segi logiko

matematis (abstraksi reflektif) berpikir anak berkembang menjadi lebih mampu mengambil keputusan logis. Sampai akhirnya tercapai pikiran logis *yang sebenarnya*, yang ditandai dominannya proses abstraksi reflektif.

Pembahasan terjadinya salah konsepsi fisika pada anak berdasarkan teori Piaget bertolak dari adanya perbedaan proses yang terjadi saat anak membentuk pengetahuan fisikanya. van den Berg, E. (1985) berpendapat bahwa salah konsepsi fisika terjadi saat siswa membentuk pengetahuan fisikanya, dan proses yang terjadi hanya asimilasi atau dengan akomodasi sangat minim. Proses abstraksi yang terjadi hanyalah proses abstraksi empirik yang hanya mengabstrakkan sifat-sifat fisis objek, dan hanya bersumber dari perseptual objek. Kalaupun ada proses abstraksi reflektif pada siswa yang salah konsepsi, proses konstruksinya tidak lengkap, sehingga struktur kognitif yang dihasilkan berbeda dengan struktur yang ada pada ilmu atau fisikawan.

Dengan demikian kemungkinan terjadinya salah konsepsi pada siswa bisa kita perkirakan dengan melihat mana yang lebih dominan terjadi pada proses berpikir anak, apakah asimilasi ataukah akomodasi, apakah abstraksi empirik ataukah abstraksi reflektif. Jika yang berperan adalah asimilasi dengan abstraksi empiriknya, maka kemungkinan anak salah konsepsi cukup besar. Sebaliknya jika yang berperan adalah ako-

modasi dengan abstraksi reflektif maka kemungkinan anak salah konsepsi kecil.

Penelitian-penelitian salah konsepsi yang telah dilakukan terdahulu di Indonesia (Suhadi Ibnu :1987, Ngadi Katu 1988, van den Berg,E :1989, Dodo Hermana :1989, Cicilia, SAW 1989, Darjito, A :1990, Kristanto Sundaru :1990, Dadan Her-Hermawan :1991) belum mengungkapkan hal-hal tersebut diatas. Penelitian-penelitian salah konsepsi yang telah dilakukan tersebut umunya memperlihatkan adanya salah konsepsi fisika pada siswa/mahasiswa di Indonesia. Salah konsepsi yang ada di Indonesia ternyata sama dengan yang terjadi di negara-negara lain.

Kaitan antara terjadinya salah konsepsi fisika dengan taraf perkembangan intelektual siswa penting untuk diteliti. Karena selain untuk melihat penyebab terjadinya salah konsepsi, juga akan merupakan bahan acuan bagi pembentukan model mengajar yang diharapkan dapat memperkecil terjadinya salah konsepsi fisika. Dasar pemikiran inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian salah konsepsi fisika ditinjau dari tahap perkembangan intelektual siswa.

B. Rumusan Masalah

Luasnya ruang lingkup pelajaran fisika, lebarnya rentangan perkembangan intelektual, serta terbatasnya waktu

yang ada, mengharuskan batasan yang jelas pada penelitian ini. Karena itu penelitian dibatasi pada siswa SMA yang tingkat perkembangan intelektualnya diperkirakan berada pada tingkat konkrit samapai formal. Sedang materi yang diuji adalah materi yang diperkirakan sering terjadi salah konsepsi. Menurut Duit(1991) adalah, mekanika, listrik, panas, dan cahaya. Permasalahan pokok yang akan diteliti pada penelitian ini adalah: **Bagaimanakah kaitan antara tingkat perkembangan intelektual siswa dengan (terjadinya) salah konsepsi fisika pada siswa ?** Berdasarkan pokok permasalahan ini dan latar belakang yang telah diuraikan dimuka, maka diindentifikasi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:
(1) Bagaimanakah kuantitas dan ragam salah konsepsi fisika yang terjadi pada siswa-siswa SMA N Kotip Tasikmalaya. (2) Bagaimanakah gambaran tingkat perkembangan intelektual siswa-siswa SMA N. di Kotip Tasikmalaya. (3) Apakah ada hubungan fungsional yang berarti antara tingkat perkembangan intelektual siswa dengan terjadinya salah konsepsi fisika. Jika ada, bagaimana hubungannya. (4) Adakah perbedaan pengaruh yang berarti antara tingkat perkembangan intelektual siswa dengan terjadinya salah konsepsi fisika ditinjau dari pokok bahasan dan tingkatan kelas yang berbeda.

C. Tujuan Penelitian

1. Memperoleh gambaran tentang ragam dan kuantitas salah konsepsi sepsi fisika pada siswa-siswa SMA N Tasikmalaya.
2. Memperoleh gambaran tentang tingkat perkembangan intelektual siswa-siwa SMA N Kotip Tasikmalaya
3. Mengetahui hubungan fungsional antara tingkat perkembangan intelektual siswa SMA dengan terjadinya salah konsepsi fisika.
4. Mengetahui perbedaan pengaruh Tingkat perkembangan intelektual siswa terhadap terjadinya salah konsepsi fisika ditinjau dari pokok bahasan dan tingkatan kelas yang berbeda.

D. Pentingnya Penelitian dan Manfaat Penelitian

Keuniversalan terjadinya salah konsepsi fisika menyadarakan para peneliti salah konsepsi, bahwa proses pembentukan pengetahuan merupakan dasar untuk memprediksi penyebab terjadinya salah konsepsi. Tingkat perkembangan intelektual yang dikemukakan Piaget adalah suatu teori yang menunjukkan adanya perbedaan proses pada suatu individu dalam membentuk pengetahuannya. Data yang menunjukkan pengaruh tingkat perkembangan intelektual siswa terhadap terjadinya salah konsepsi fisika, belum terungkap pada penelitian-penelitian salah konsepsi yang telah dilakukan di Indonesia.

Adakah pengaruh nyata perbedaan tingkat perkembangan intelektual siswa terhadap terjadinya salah konsepsi fisika? Sejauh mana pengaruh itu terjadi ? Proses pembentukan pengetahuan yang bagaimana yang dapat memperkecil terjadinya salah konsepsi fisika ? Informasi tentang jawaban-jawaban pertanyaan tersebut penting bagi guru fisika atau pendidikan fisika agar dapat merencanakan dan melaksanakan suatu model mengajar yang dapat memperkecil terjadinya sdalah konsepsi fisika.

Merencanakan dan melaksanakan suatu model proses belajar mengajar dengan tanpa mempertimbangkan siapa dan bagaimana kemampuan berpikir si belajar adalah tindakan yang tidak bijaksana. Ungkapan Ed van den Berg (1991) tentang awet dan sulit diubahnya salah konsepsi yang terjadi pada siswa, perlu dipertimbangkan kembali. Apakah model remidial yang dilakukan telah melihat perbedaan kemampuan berpikir anak ataukah hanya melihat terjadinya salah konsepsi ? Pertanyaan ini berguna, jika data yang mengungkapkan pengaruh tingkat perkembangan intelektual siswa terhadap terjadinya salah konsepsi fisika diperoleh.

Membuat suatu model mengajar yang dapat mengatasi segala hal adalah suatu yang mustahil. Namun kewajiban seorang guru adalah dapat menentukan model yang terbaik pada situasi dan masalah yang dihadapinya. Untuk menentukan model mana yang

baik dalam menanggulangi terjadinya salah konsepsi, diperlukan pengetahuan tentang hal-hal apa yang mempengaruhi terjadinya salah konsepsi tersebut. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi penyusunan/penentuan model belajar mengajar yang dapat memperkecil terjadinya salah konsepsi fisika. Dengan diketahuinya pengaruh tingkat perkembangan intelektual siswa terhadap terjadinya salah konsepsi fisika diharapkan dapat diperoleh gambaran tentang prediktor-prediktor yang baik dan kurang baik dalam melakukan proses belajar mengajar guna meningkatkan kualitas pendidikan umumnya dan kualitas pendidikan fisika khususnya.

D. Asumsi dan Definisi Operasional

Penelitian ini dilaksanakan atas dasar asumsi sebagai berikut : (1) Guru fisika dan atau buku teks fisika telah memberikan konsep fisika yang benar terhadap siswa sebagai objek penelitian. (2) Kemampuan-kemampuan yang diukur pada TOLT telah mampu memberikan indikator untuk membedakan seseorang sudah mencapai tingkat operasi formal atau belum. (3) Pengaruh lingkungan belajar bukan merupakan faktor utama terhadap terjadinya salah konsepsi fisika. (van den Berg, E. 1991).

Istilah *salah konsepsi* sering pemakaiannya dipertukarkan dengan *salah konsep* oleh para peneliti Indonesia terda-

hulu (van den Berg,E :1989, Dodo Hermana :1989, Cicilia, SAW 1989, Darjito, A :1990, Kristanto Sundaru :1990, Dadan Her-Hermawan :1991). Hal ini tentu akan menimbulkan penafsiran yang berbeda, karena *salah konsep* dapat berarti pemahaman yang salah akibat konsepnya yang salah. Agar tidak terjadi penafsiran yang berbeda, berikut diberikan definisi operasional dari variabel-variabel yang diteliti pada penelitian ini.

Seorang siswa didefinisikan telah mengalami salah konsepsi fisika, jika pemahamannya tentang konsep-konsep fisika tidak sesuai lagi dari apa yang dipahami atau dimaksud oleh ilmu fisika, atau fisikawan, atau pengertian yang ada pada buku-buku teks fisika. Dalam penelitian ini seorang siswa dinyatakan mengalami salah konsepsi fisika pada konsep yang diujikan jika ia menjawab dan atau memberikan alasan salah pada Tes Salah Konsepsi Fisika (TSKF) yang digunakan. Siswa yang menjawab dan memberikan alasan benarlah yang dinyatakan tidak mengalami salah konsepsi fisika.

Tingkat perkembangan itelektual adalah suatu selang waktu (atau periode) ketika aktivitas dan penalaran seseorang mempunyai suatu ciri atau karateristik tertentu. Berdasarkan karateristik penalaran yang dapat dicapai anak pada periode tertntu, Piaget membedakan tingkat perkembangan intelektual anak dalam empat tingkat utama, yaitu tingkat sen-

sorik motorik, tingkat **praoperasinal,** tingkat **oprasional kongkrit**, dan tingkat **operasional formal**. Untuk keperluan studi ini pembahasan dibatasi pada tingkat operasional formal. Menurut Ratna Wilis Dahar (Dahar, R.W.,1989:155) karateristik penalaran anak pada tingkat operasi formal antara lain adalah, (1) Kemampuan berpikir hipotesis-deduktif, (2) Kemampuan brpikir proporsioal, (3) Kemampuan berpikir kombinatorial, dan (4) Kemampuan berpikir reflektif. Berdasarkan karateristik-karateristik tersebut maka TOLT yang memuat tugas-tugas yang bersifat proporsional, pengontrolan variabel, probabilitas, korelasional dan kombinatorial, digunakan pada studi ini untuk membedakan seseorang telah mencapai tingkat operasi formal atau belum.

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
PERPUSTAKAAN