

BAB II KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik

1. Hakikat Fisika

Menurut Soekarno, dkk (1981: 11), “sains” dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari sebab dan akibat dari kejadian yang terjadi di alam ini. Pada umumnya, sains dapat didefinisikan sebagai batang tubuh informasi keilmuan dalam artian semua keilmuan dapat dinyatakan sebagai sains (Supriyadi, 2010: 1). Menurut Carin, IPA merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, yang di dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam secara utuh. Fisika adalah salah satu cabang dari IPA sehingga hakikat IPA juga berlaku dalam fisika. Fisika sebagai bagian dari IPA bertujuan untuk mempelajari bagian-bagian dari alam dan interelasi yang terjadi diantara bagian-bagian tersebut, termasuk menerangkan sifat-sifatnya dan juga gejala-gejala lainnya yang dapat diamati sebagai hasil observasi, yang dalam fisika merupakan prinsip yang mendasar dan sebagai suatu langkah yang menentukan. Fisika sebagai keilmuan terdiri dari tiga dimensi yang meliputi fisika sebagai produk (fakta, konsep dan prinsip), proses (metode atau cara kerja ilmiah) dan sikap (cara yang mendasari cara berpikir dan berespon). Sikap ilmiah meliputi hasrat ingin tahu, kerendahan hati, jujur, objektif, kemampuan mengembangkan data baru, bersikap positif terhadap kegagalan, terbukti, teliti; proses ilmiah meliputi mengidentifikasi

masalah, mengamati, merumuskan hipotesis, menganalisis, meramalkan, mengekstrapolasi, mensintesis, mengevaluasi; produk ilmiah meliputi fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum (Moh. Amien, 1987: 4).

Alonso dan Finn (Ahmad Abu Hamid, 1988: 57) menyatakan bahwa fisika adalah ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk mempelajari komponen-komponen materi dalam mempelajari interaksi antar partikel. Menurut Soekarno, dkk (1981: 11), fisika adalah suatu jenis ilmu pengetahuan teoritis yang diperoleh melalui observasi, eksperimen, penyimpulan, pembentukan teori dan seterusnya yang saling kait mengkait yang akan melibatkan metode ilmiah dan menentukan konsep atau prinsip. Menurut Insih W, dkk (1994: 14), objek dan persoalan fisika adalah semua gejala, benda, dan peristiwa yang dapat diindera dan diukur serta saling keterkaitannya. Oleh karena itu, dasar pengembangan konsep fisika berasal dari hasil pengamatan, percobaan, atau eksperimen dengan menggunakan kaidah-kaidah metode ilmiah dan sikap ilmiah.

Hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari berbagai bentuk gejala alam sehingga konsep, prinsip, dan teori ilmiah yang saling kait mengkait dengan mendasarkan metode ilmiah dan sikap ilmiah. Metode ilmiah adalah suatu metode yang dilaksanakan dengan aturan dan prinsip ilmu pengetahuan yang tepat yaitu dengan cara sistematis dan sesuai yang digunakan untuk memperoleh suatu keilmuwan. Metode ilmiah tersebut meliputi keterampilan proses, seperti keterampilan mengamati, menghitung, mengklasifikasi, mengukur, membuat hipotesis dan

mengkomunikasikan hasil (Supriyadi, 2010: 23). Sifat ilmiah meliputi; mempunyai minat dan rasa ingin tahu yang tinggi terhadap lingkungan, akurat dan jujur di dalam merekam dan validasi data, selalu rajin dan jujur, berpikir kritis dan analitis, selalu objektif, selalu bekerja sama, bersikap adil, berani untuk mencoba, berpikir rasional, bebas dan mandiri (Supriyadi, 2010: 32).

Mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran sains yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis deduktif dengan menggunakan berbagai peristiwa alam dan penyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif dengan menggunakan matematika serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri. Melalui pelajaran fisika diharapkan para siswa memperoleh pengalaman dalam membentuk kemampuan untuk bernalar deduktif kuantitatif matematis berdasar pada analisis kualitatif dengan menggunakan berbagai konsep dan prinsip fisika (Depdiknas, 2002: 6).

2. Pembelajaran Fisika

Istilah belajar dan pembelajaran merupakan suatu istilah yang memiliki keterkaitan yang sangat erat dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain dalam proses pendidikan. Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya (Sugihartono, dkk, 2007: 73). Menurut Good dan Brophy (Ngalim Purwanto, 2006: 85-86) belajar adalah proses yang terjadi secara internal di dalam individu dalam

usahanya memperoleh hubungan-hubungan baru. Faktor penting yang sangat erat hubungannya dengan proses belajar adalah kematangan, penyesuaian diri, menghafal, pengertian, berpikir dan latihan. Pembelajaran sesungguhnya merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan suasana atau memberikan pelayanan agar siswa belajar (Sugihartono, dkk, 2007: 74).

Fisika bukan ilmu hafalan, sehingga dalam belajar fisika tidak sekedar menghafal konsep-konsep, teori-teori maupun rumus. Belajar fisika harus melibatkan unsur proses aktivitas, mental dan fisik agar siswa memperoleh pengalaman-pengalaman nyata. Tanpa pengalaman orang tidak mungkin belajar fisika. Belajar fisika memerlukan latar belakang pengetahuan yang memadai. Ada tiga aspek yang hendak dikembangkan melalui proses pembelajaran fisika yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Pengembangan aspek kognitif menyangkut masalah peningkatan pengetahuan, kemampuan berpikir logis, kritis dan kreatif, mengungkapkan fenomena dan memecahkan masalah dengan kaidah-kaidah ilmiah. Pengembangan aspek afektif berkaitan dengan sikap teliti, hati-hati, jujur. Pengembangan aspek psikomotorik berkaitan dengan keterampilan siswa. Aspek kognitif dan psikomotorik dikembangkan melalui praktikum atau kerja laboratorium.

3. Strategi *Problem Posing* dalam Pembelajaran Fisika

Strategi *Problem posing* merupakan strategi pembelajaran yang mengharuskan siswa menyusun pertanyaan sendiri atau memecah suatu

soal menjadi pertanyaan-pertanyaan yang lebih sederhana yang mengacu pada penyelesaian soal tersebut. Terdapat beberapa pengertian *problem posing*. Ellerton (Christou, et al, 1999: 20) mengartikan *problem posing* sebagai pembuatan soal oleh siswa yang dapat mereka pikirkan tanpa pembatasan apapun baik terkait isi maupun konteksnya. Selain itu, *problem posing* dapat juga diartikan sebagai pembentukan soal berdasarkan konteks, cerita, informasi, atau gambar yang diketahui (Lin, 2004).

Pengertian *problem posing* tidak terbatas pada pembentukan soal yang betul-betul baru, tetapi dapat berarti mereformulasi soal-soal yang diberikan. Terdapat beberapa cara pembentukan soal baru dari soal yang diberikan, misalnya dengan mengubah atau menambah data atau informasi pada soal itu, misalnya mengubah bilangan, operasi, objek, syarat, atau konteksnya. Pengertian *problem posing* yang dikemukakan Silver mendefinisikan *problem posing* sebagai pembuatan soal baru oleh siswa berdasarkan soal yang telah diselesaikan (Lin, 2004: 2).

Menurut Silver (Abu-Elwan, 2000: 56), *problem posing* meliputi beberapa pengertian, yaitu (1) perumusan soal atau perumusan ulang soal yang telah diberikan dengan beberapa perubahan agar lebih mudah dipahami siswa, (2) perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang telah diselesaikan dalam rangka penemuan alternatif penyelesaian, dan (3) pembuatan soal dari suatu situasi yang diberikan.

Silver dan Cai mengklasifikasikan tiga aktivitas kognitif dalam pembuatan soal (Abu-Elwan, 2000: 59), sebagai berikut.

- a. *Pre-solution posing*, yaitu pembuatan soal berdasarkan situasi atau informasi yang diberikan.
- b. *Within-solution posing*, yaitu pembuatan atau formulasi soal yang sedang diselesaikan. Pembuatan soal demikian dimaksudkan sebagai penyederhanaan dari soal yang sedang diselesaikan. Pembuatan soal demikian akan mendukung penyelesaian soal semula.
- c. *Post-Solution Posing*. Strategi ini juga disebut sebagai strategi "*find a more challenging problem*". Siswa memodifikasi atau merevisi tujuan atau kondisi soal yang telah diselesaikan untuk menghasilkan soal-soal baru yang lebih menantang. Pembuatan soal demikian merujuk pada strategi "*what-if-not ...?*" atau "*what happen if ...*". Beberapa teknik yang dapat digunakan untuk membuat soal dengan strategi itu adalah sebagai berikut.

- 1.) Mengubah informasi atau data pada soal semula.
- 2.) Menambah informasi atau data pada soal semula.
- 3.) Mengubah nilai data yang diberikan, tetapi tetap mempertahankan kondisi atau situasi soal semula.
- 4.) Mengubah situasi atau kondisi soal semula, tetapi tetap mempertahankan data atau informasi yang ada pada soal semula.

Abu-Elwan (2000) mengklasifikasikan *problem posing* menjadi 3 tipe, yaitu *free problem posing* (*problem posing* bebas), *semi-structured*

problem posing (*problem posing* semi-terstruktur), dan *structured problem posing* (*problem posing* terstruktur). Berikut diuraikan masing-masing tipe tersebut.

- a. *Free problem posing* (*problem posing* bebas). Menurut tipe ini, siswa diminta untuk membuat soal secara bebas berdasarkan situasi kehidupan sehari-hari. Tugas yang diberikan kepada siswa dapat berbentuk: "buatlah soal yang sederhana atau kompleks", buatlah soal yang kamu sukai, buatlah soal untuk kompetisi matematika atau tes, "buatlah soal untuk temanmu", atau "buatlah soal sebagai hiburan (*for fun*)".
- b. *Semi-structured problem posing* (*problem posing* semi-terstruktur). Dalam hal ini siswa diberikan suatu situasi bebas atau terbuka dan diminta untuk mengeksplorasinya dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan, atau konsep yang telah mereka miliki. Bentuk soal yang dapat diberikan adalah soal terbuka (*open-ended problem*) yang melibatkan aktivitas investigasi, membuat soal berdasarkan soal yang diberikan, membuat soal dengan konteks yang sama dengan soal yang diberikan, membuat soal yang terkait dengan teorema tertentu, atau membuat soal berdasarkan gambar yang diberikan.
- c. *Structured problem posing* (*problem posing* terstruktur). Dalam hal ini siswa diminta untuk membuat soal berdasarkan soal yang diketahui dengan mengubah data atau informasi yang diketahui. Brown dan Walter (1990) merancang formula pembuatan soal berdasarkan soal-

soal yang telah diselesaikan dengan memvariasikan kondisi atau tujuan dari soal yang diberikan.

Untuk mempermudah memahami perbedaan *problem posing* tipe *free-problem posing* dan tipe *structured-problem posing* dapat dibuat tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Perbedaan *Free* dan *Structured-Problem Posing*

ASPEK	<i>FREE-PROBLEM POSING</i>	<i>STRUCTURED-PROBLEM POSING</i>
Jenis masalah/soal	Bebas, dapat berupa jenis soal matematis maupun terapan	Sesuai dengan contoh yang diberikan sebelumnya
Materi	Berkaitan dengan topik yang dipelajari dalam arti sempit (matematis) maupun dalam arti luas (masalah kehidupan sehari-hari)	Sesuai dengan materi yang sedang diajarkan oleh guru
Waktu	Tidak mendapatkan contoh soal terlebih dahulu	Mendapat contoh soal dari guru terlebih dahulu.
Bentuk soal	Bebas, terserah pada siswa.	Bebas, sesuai contoh dari guru.

4. Kemampuan Pemecahan Soal Fisika

Masalah atau soal dalam pengertian luas dapat diartikan sebagai ketidakmampuan kita menemukan cara untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Apabila yang dimaksudkan adalah soal Fisika, maka pengertian tersebut di atas kurang tepat sebab pengertian soal fisika sangat spesifik. Soal fisika adalah sejenis tugas yang terdapat di bagian akhir pada setiap bab dalam buku-buku pelajaran fisika. Secara khusus, tugas ini menggambarkan situasi tertentu dilengkapi dengan beberapa informasi

yang sering kali berupa harga numerik variabel-variabel yang terlibat dalam situasi tersebut dan paling tidak satu variabel yang lain diminta untuk ditentukan harganya. Tugas ini sangat spesifik dan dirumuskan dengan baik karena hanya variabel-variabel yang relevan saja yang tercakup dan variabel yang lain diketahui secara eksplisit. Polya dalam Mudilarto (2002) mengembangkan empat langkah pokok yang disebut kerangka kerja umum untuk memecahkan soal sebagai berikut: pemahaman soal, perencanaan pemecahan, pelaksanaan rencana, dan pengecekan kembali.

Pemecahan soal merupakan salah satu bagian penting dalam pembelajaran Fisika. Pada dasarnya, pemecahan soal merupakan aspek penerapan konsep-konsep Fisika yang diperoleh melalui proses belajar. Kebutuhan pemecahan masalah atau soal muncul ketika seseorang ingin mencapai tujuan yang diinginkan. Soal fisika pada umumnya merupakan tugas yang meminta siswa melakukan serentetan tindakan yang membawanya dari kondisi awal menuju ke kondisi akhir yang diinginkan. Langkah-langkah tindakan yang teridentifikasi dengan baik akan menghasilkan solusi atau penyelesaian soal (Mudilarto, 2002: 9).

Keberhasilan pemecahan soal fisika menurut Reif (1994), sangat tergantung pada kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika secara efektif. Reif mengajukan langkah-langkah pokok agar pemecahan soal fisika dapat

berjalan efektif, yaitu: analisis soal, penyusunan konstruksi penyelesaian, dan pemeriksaan ulang penyelesaian (Mundilarto, 2001: 1).

Selanjutnya langkah-langkah pokok pemecahan soal Fisika dijelaskan dalam Mundilarto (2002: 10) sebagai berikut:

a. Analisis soal

Tujuan analisis soal adalah untuk memahami soal secara keseluruhan melalui identifikasi dan interpretasi informasi-informasi penting yang diberikan serta jika diperlukan mengubahnya menjadi bentuk yang mempermudah langkah-langkah penyelesaian. Untuk tujuan ini siswa pertama kali harus membuat spesifikasi soal secara jelas dengan jalan mengidentifikasi ciri-ciri penting soal dan mendeskripsikan situasi soal dengan bantuan gambar, diagram, atau symbol-simbol matematik serta membuat ringkasan tujuan-tujuan soal. Deskripsi dasar soal ini kemudian diperjelas dengan membuat urutan langkah serta deskripsi ulang situasi soal dengan menggunakan istilah-istilah yang lebih teknis yakni konsep-konsep Fisika.

b. Penyusunan konstruksi penyelesaian

Strategi cukup efektif untuk menyusun konstruksi penyelesaian suatu soal adalah membagi atau mengurai menjadi bagian-bagian soal yang lebih kecil dan lebih sederhana yang disebut sub-sub soal. Dengan menggunakan hasil analisis soal, dapat ditentukan rumus-rumus yang akan digunakan. Apabila soal cukup kompleks, maka strategi yang cukup efektif untuk menyusun konstruksi pemecahan suatu soal adalah

membagi atau mengurai (*decompose*) menjadi bagian-bagian soal yang lebih kecil dan lebih sederhana yang disebut sub-sub soal.

c. Pemeriksaan ulang pemecahan.

Langkah ini sangat penting untuk memastikan apakah proses pemecahan dan jawaban soal yang diperoleh sudah benar. Apabila ternyata ditemukan kekurangan ataupun kesalahan, maka dapat segera diperbaiki. Berikut ini hal-hal pokok yang perlu dilakukan dalam pemeriksaan ulang proses dan hasil pemecahan soal: Apakah semua pertanyaan soal sudah terjawab? Apakah rumus-rumus yang dipakai sudah benar? Apakah proses perhitungan sudah benar? Apakah spesifikasi (harga numerik, satuan, arah vektor) jawaban sudah benar? Apakah jawaban yang diperoleh cukup pantas atau konsisten dengan yang diperoleh melalui cara lain (Mundilarto, 2002: 11).

5. Kaitan antara *problem posing* dan pemecahan masalah

Ide meningkatkan kemampuan pemecahan masalah telah lama disiskusikan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengikuti tahap-tahap pemecahan Polya. Siswa dilatih untuk memahami soal dengan baik, yang mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan. Selanjutnya siswa dibimbing untuk membuat model matematika dari soal yang diberikan untuk kemudian menyelesaikannya. Tahap berikutnya siswa dilatih untuk mencermati kembali penyelesaian dikaitkan dengan apa yang ditanyakan dalam soal. Dengan kata lain, siswa dilatih untuk menuliskan hasil akhir sesuai permintaan soal. Selain mengikuti langkah-

langkah penyelesaian soal dari Polya setahap demi setahap, untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, menurut Killpatrick dan Silver (Abu-Elwan, 2000), siswa harus diberikan kesempatan untuk mengajukan soal atau membuat pertanyaan. Cara ini selanjutnya dikenal dengan istilah *problem posing*. Keterkaitan antara kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan pembuatan soal dapat dijelaskan sebagai berikut. Ketika siswa membuat soal, siswa dituntut untuk memahami soal dengan baik. Hal ini merupakan tahap pertama dalam penyelesaian masalah. Mengingat soal yang dibuat siswa juga harus diselesaikan, tentu siswa berusaha untuk dapat membuat perencanaan penyelesaian berupa pembuatan model fisika untuk kemudian menyelesaikannya. Hal ini juga merupakan tahapan penyelesaian masalah seperti dikemukakan Polya di atas.

Menurut Winograd (Lin, 2004), pemberian tugas kepada siswa untuk membuat soal dapat meningkatkan kemampuan siswa memecahkan masalah dan sikap mereka terhadap fisika. Menurut English (Christou, et al, 1999), *problem posing* dapat meningkatkan kemampuan berpikir, kemampuan memecahkan masalah, sikap serta kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan masalah dan secara umum berkontribusi terhadap pemahaman konsep. Hal itu juga diperkuat Killpatrick (Christou, et al, 1999) yang mengatakan bahwa kualitas pertanyaan atau soal yang dibuat siswa menggambarkan kemampuan siswa menyelesaikan masalah. Berdasarkan penelitian Silver dan Cay (Christou, et al, 1999)

menyimpulkan adanya hubungan yang kuat antara *problem posing* dan pemecahan masalah. Ia menggunakan *problem posing* sebagai alat untuk mempelajari proses kognitif dan menyatakan bahwa *problem posing* dapat digunakan untuk mengidentifikasi pengetahuan, penalaran, dan perkembangan konseptual siswa.

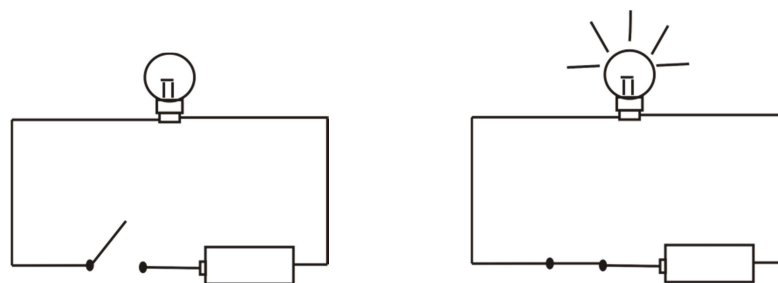
Menurut English (1997), dengan membuat soal berarti tahap awal dalam memecahkan masalah, yaitu memahami soal telah terlewati, sehingga untuk menyelesaikan soal dengan tahap berikutnya akan terbuka.

Sementara itu Silver dan Cai (1996) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kemampuan pembuatan soal berkorelasi positif dengan kemampuan pemecahan soal.

6. Ringkasan Materi Pokok Bahasan Listrik Dinamis

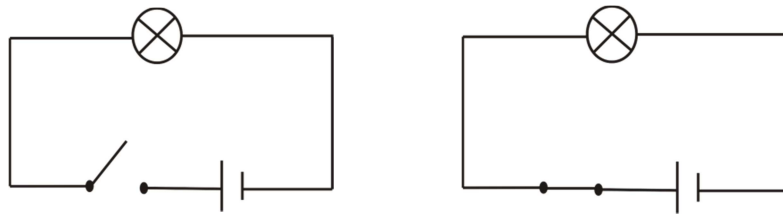
a. Arus Listrik

Pada dasarnya rangkaian listrik dibedakan menjadi dua, yaitu rangkaian listrik terbuka dan rangkaian listrik tertutup. Rangkaian listrik terbuka adalah suatu rangkaian yang belum dihubungkan dengan sumber tegangan, sedangkan rangkaian listrik tertutup adalah suatu rangkaian yang sudah dihubungkan dengan sumber tegangan.



a. Rangkaian terbuka

b. Rangkaian tertutup



b. Skema rangkaian terbuka d. Skema rangkaian tertutup

Gambar 1. Rangkaian terbuka dan rangkaian tertutup

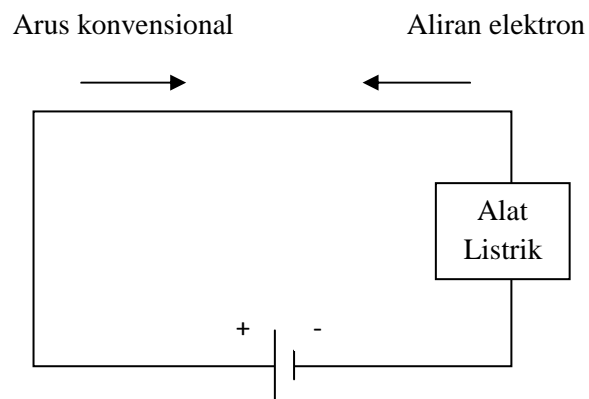
Pada rangkaian listrik tertutup, muatan dapat mengalir melalui kawat rangkaian dari satu terminal baterai ke terminal yang lain. Aliran muatan seperti ini disebut arus listrik. Arus listrik didefinisikan sebagai jumlah total muatan listrik yang melewatinya per satuan waktu pada suatu titik. Dengan demikian arus rata-rata (I) didefinisikan sebagai

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana ΔQ adalah jumlah muatan yang melewati konduktor pada suatu lokasi selama selang waktu Δt . Arus listrik diukur dalam coulomb per detik. Satuan ini diberi nama khusus, ampere (disingkat amp atau A), dari nama fisikawan Perancis Andre Ampere (1775-1836).

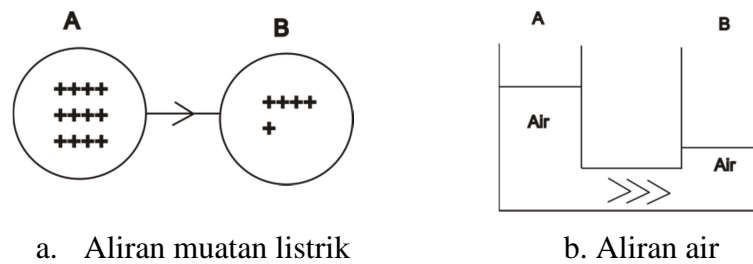
Ketika kawat pertama kali dihubungkan, beda potensial antara terminal-terminal baterai mengakibatkan adanya medan listrik di dalam kawat dan parallel terhadapnya. Dengan demikian, elektron-elektron bebas pada satu ujung kawat tertarik ke terminal

positif, dan pada saat yang sama, electron-elektron meninggalkan terminal negatif dan memasuki kawat di ujung yang lain.ada rangkaian tertutup. Dianggap muatan positif mengalir pada satu arah yang tepat ekivalen dengan muatan negative yang mengalir kearah yang berlawanan, sebagaimana ditunjukkan Gambar 2. Ketentuan historis menggunakan aliran muatan positif dalam pembahasan arus. Hal ini kadang-kadang disebut sebagai *arus konvensional* (Giancoli, 2001: 66-65).



Gambar 2. Arus konvensional dari kutub + ke - ekivalen dengan arus elektron yang mengalir dari kutub - ke +

Pembahasan arus listrik sebagai aliran muatan positif sering kali dianalogikan dengan aliran air sebagaimana dijelaskan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Aliran muatan listrik dari A ke B identik dengan aliran air dari A ke B yang disebut dengan arus listrik. (Sumber : *The Free High School Science Texts*. 2005)

Air dalam bejana A mempunyai energi potensial lebih tinggi daripada air dalam bejana B, sehingga terjadi aliran air dari bejana A menuju bejana B atau dikatakan bahwa potensial di A lebih tinggi daripada potensial di B sehingga terjadi aliran muatan listrik dari A ke B. Jadi, dapat dikatakan bahwa muatan listrik positif mengalir dari titik berpotensi tinggi ke titik berpotensi rendah. Selanjutnya, aliran muatan listrik positif tersebut dinamakan arus listrik. Jadi, arus listrik dapat didefinisikan sebagai aliran muatan positif dari potensial tinggi ke potensial rendah. Arus listrik terjadi apabila ada perbedaan potensial.

Pada perkembangan selanjutnya, setelah elektron ditemukan oleh ilmuwan fisika J.J. Thompson (1856–1940), ternyata muatan yang mengalir pada suatu penghantar bukanlah muatan listrik positif, melainkan muatan listrik negatif yang disebut elektron. Arah aliran elektron dari potensial rendah ke potensial tinggi (berlawanan dengan arah aliran muatan positif). Hal ini tidak menjadikan masalah, karena

banyaknya elektron yang mengalir dalam suatu penghantar sama dengan banyaknya muatan listrik positif yang mengalir, hanya arahnya yang berlawanan. Jadi, arus listrik tetap didefinisikan berdasarkan aliran muatan positif yang disebut arus konvensional.

b. Kuat Arus Listrik

Besarnya arus listrik (disebut kuat arus listrik) sebanding dengan banyaknya muatan listrik yang mengalir. Kuat arus listrik merupakan kecepatan aliran muatan listrik. Dengan demikian, yang dimaksud dengan kuat arus listrik adalah jumlah muatan listrik yang melalui penampang suatu penghantar setiap satuan waktu. Bila jumlah muatan q melalui penampang penghantar dalam waktu t , maka kuat arus I secara matematis dapat ditulis sebagai berikut. Jadi kuat arus listrik adalah jumlah muatan listrik yang mengalir dalam kawat penghantar tiap satuan waktu.. Secara matematis, kuat arus listrik ditulis sebagai:

$$I = \frac{q}{t} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

I : kuat arus listrik (A)

q : muatan listrik yang mengalir (C)

t : waktu yang diperlukan (s)

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa satu coulomb adalah muatan listrik yang melalui sebuah titik dalam suatu penghantar dengan arus listrik tetap satu ampere dan mengalir selama satu sekon.

c. Hambat Jenis

Kita mungkin menyangka bahwa hambatan kawat yang tebal akan lebih kecil dari yang tipis karena kawat yang lebih tebal memiliki area yang lebih luas untuk lewatnya electron. Dan mungkin Anda berpikir bahwa hambatan akan lebih besar jika panjangnya lebih besar karena akan ada lebih banyak penghalang untuk aliran electron. Pernyataan terbukti dengan ditemukan pada eksperimen bahwa hambatan kawat logam berbanding lurus dengan luas penampang lintang A yaitu

$$R = \rho \frac{L}{A} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana ρ konstanta pembanding disebut hambatan jenis (resistivitas) dan bergantung pada bahan yang digunakan (Giancoli, 2001: 70).

d. Hukum Ohm

Untuk menghasilkan arus listrik pada rangkaian, dibutuhkan beda potensial. Satu cara untuk menghasilkan beda potensial ialah dengan baterai. George Simon Ohm (1787-1854) menentukan dengan eksperimen bahwa arus pada kawat logam sebanding dengan beda potensial V yang diberikan ke ujung-ujungnya:

$$I \propto V$$

Sebagai contoh, jika kita menghubungkan kawat ke baterai 6 V, aliran arus akan dua kali lipat dibandingkan jika dihubungkan ke baterai 3 V.

Akan sangat membantu jika kita bandingkan arus listrik dengan aliran air di sungai atau pipa yang dipengaruhi gravitasi. Jika pipa (atau sungai) hampir rata, kecepatan alir akan kecil. Tetapi jika satu

ujung lebih tinggi dari yang lainnya, kecepatan aliran-atau arus-akan lebih besar. Makin besar perbedaan ketinggian, makin besar arus. Potensial listrik analog pada kasus gravitasi, dengan ketinggian tebing dan hal itu berlaku pada kasus ini untuk ketinggian darimana fluida mengalir. Sama seperti penambahan ketinggian menyebabkan aliran air yang lebih besar, demikian pula beda potensial listrik yang lebih besar, atau tegangan, menyebabkan aliran arus listrik menjadi lebih besar.

Tepatnya berapa besar aliran arus pada kawat tidak hanya bergantung pada tegangan, tetapi juga pada hambatan yang diberikan kawat terhadap aliran electron. Dinding-dinding pipa, atau tepian sungai dan batu-batu di tengahnya, memberikan hambatan terhadap aliran arus. Dengan cara yang sama, elektron-elektron diperlambat karena adanya interaksi dengan atom-atom kawat. Makin tinggi hambatan ini, makin kecil arus untuk suatu tegangan V . Kita kemudian mendefinisikan hambatan sehingga arus berbanding terbalik dengan hambatan. Ketika kita gabungkan hal ini dan kesebandingan di atas, kita dapatkan :

$$I = \frac{V}{R} \dots\dots\dots (4)$$

dimana R adalah hambatan kawat atau suatu alat lainnya, V adalah beda potensial yang melintasi alat tersebut, dan I adalah arus yang mengalir padanya. Hubungan ini sering dituliskan:

$$V = IR \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan di atas dikenal sebagai Hukum Ohm.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian Nina Aprilistyani (2010) yang berjudul “Pengaruh Pendekatan *Problem Posing* Secara Berkelompok terhadap Hasil Belajar Fisika Pokok Bahasan Listrik Dinamis pada Siswa SMAN 2 Bantul Tahun Ajaran 2009/2010”. Kesimpulan penelitian tersebut menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara pengajaran menggunakan pendekatan *problem posing* secara berkelompok dibandingkan pendekatan konvensional pada pokok bahasan listrik dinamis yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan pemahaman dan penerapan konsep fisika.
2. Qotijah Erlin Anggraeni (2010) dengan judul ”Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIIB SMPN 1 Cangkringan dalam Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Operasi Hitung Bilangan Pecahan Melalui Pendekatan *Problem Posing* dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Pair-Square*”. Penelitian tersebut menyatakan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kesimpulan penelitian di atas dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian tentang perbedaan kemampuan memecahkan soal listrik dinamis siswa kelas X SMAN I Ngaglik pada pembelajaran menggunakan strategi *problem posing* tipe *free-problem posing* dan tipe *structured-problem posing*.

C. Kerangka Berpikir

Salah satu dari kemampuan berpikir kompleks adalah kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan memecahkan masalah (soal) dinilai penting untuk dikuasai siswa karena siswa setiap harinya selalu dihadapkan pada suatu masalah, baik secara luas (dalam kehidupan sehari-hari) maupun dalam arti yang khusus yaitu soal dalam pembelajaran fisika. Kemampuan pemecahan soal uraian sangat penting dalam pembelajaran karena soal uraian mempunyai dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam hal memilih, mengorganisasi, membuat hubungan antar konsep, prinsip serta mengkomunikasikanya secara jelas dan tepat.

Kemampuan pemecahan masalah (soal) dapat ditingkatkan melalui berbagai strategi, salah satunya adalah dengan strategi *Problem Posing*. Pembelajaran menggunakan strategi *Problem Posing* melatih siswa untuk mengajukan soal dan memecahkan soal. Siswa dituntut untuk kritis dan jeli serta dituntut menguasai konsep agar dapat membuat permasalahan (soal) dan penyelesaian dengan baik.

Strategi *Problem Posing* dikembangkan menjadi strategi *Problem Posing Tipe Free-Problem Posing* dan *Problem Posing Tipe Structured-Problem Posing*. Perbedaan kedua tipe strategi *Problem Posing* ini terletak pada kriteria pengajuan masalah (soal). Strategi *Free-Problem Posing* memungkinkan siswa untuk mengajukan soal secara bebas sesuai keinginan siswa. Masalah (soal) yang dibuat dapat bersifat matematis, maupun masalah konseptual berkaitan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan

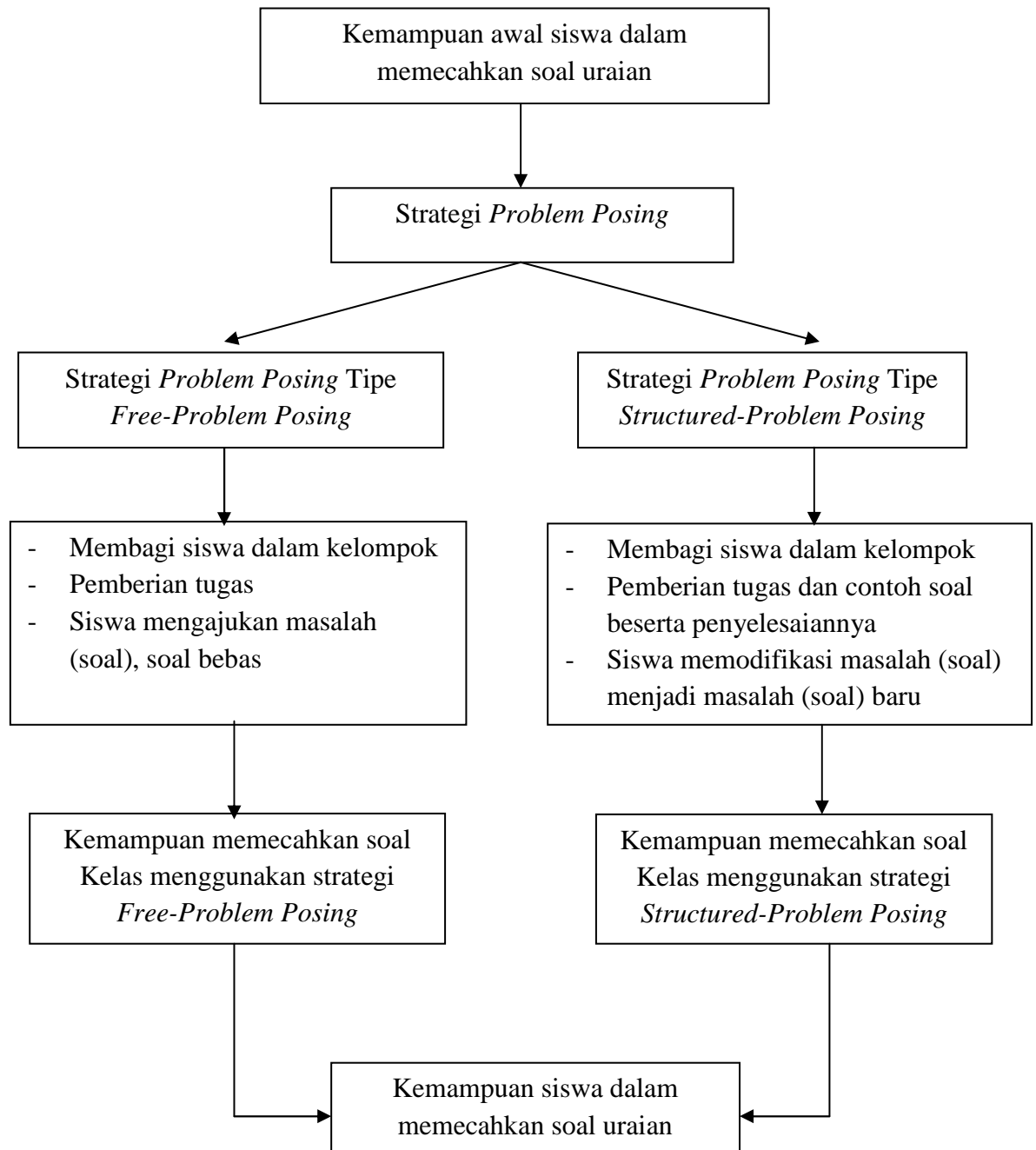
strategi *Structured-Problem Posing*, strategi ini mengharuskan siswa memodifikasi soal berdasarkan persoalan yang telah diketahui sebelumnya.

Kelebihan strategi *problem posing* tipe *free-problem posing* terletak pada kebebasan yang diberikan kepada siswa untuk mengajukan permasalahan (soal). Kebebasan ini membuat siswa dapat mengembangkan kreatifitas mereka dengan sangat baik. Siswa dapat menyusun soal dari sudut pandang setiap masing-masing siswa dan menggali permasalahan sesuai ketertarikan masing-masing siswa. Pada *free-problem posing* Sedangkan pada strategi *problem posing* tipe *structured-problem posing* siswa hanya diminta memodifikasi soal yang telah ada, sehingga kreatifitas mereka dibatasi pada contoh soal yang ada.

Pada pembelajaran dengan *free-problem posing* siswa diarahkan untuk membuat soal dalam bentuk uraian matematis. Soal yang diberikan pada kelas dengan strategi *structured-problem posing* tidak sama dengan soal yang digunakan pada tes sehingga perlakuan terhadap kedua kelas tersebut dapat setara.

Penjelasan tersebut mengarahkan pada kesimpulan bahwa strategi *Problem Posing* berpengaruh terhadap kemampuan siswa memecahkan soal. Diperkirakan akan ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan memecahkan soal pada pembelajaran menggunakan strategi *Free-Problem Posing* dan *Structured-Problem Posing* dan strategi *Free-Problem Posing* akan menimbulkan peningkatan kemampuan pemecahan soal yang lebih baik dibandingkan penggunaan strategi *Structured-Problem Posing*.

Berikut ini kerangka berpikir secara singkat tentang penelitian perbedaan penggunaan strategi *Free-Problem Posing* dan strategi *Structured-Problem Posing* terhadap kemampuan memecahkan soal:



Gambar 4. Diagram alir kerangka berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Ada perbedaan kemampuan pemecahan soal listrik dinamis siswa kelas X di SMAN 1 Ngaglik pada pembelajaran menggunakan Strategi *Problem Posing* Tipe *Free-Problem Posing* dan Strategi *Problem Posing* tipe *Structured-Problem Posing*.
2. Strategi *Problem Posing* tipe *Free-Problem Posing* lebih baik untuk meningkatkan kemampuan memecahkan soal listrik dinamis dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan Strategi *Problem Posing* Tipe *Structured-Problem Posing*.