

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Representasi Matematika

Kress *et al* dalam Abdurrahman, R. Apriliyawati, & Payudi (2008: 373) mengatakan bahwa secara naluriah manusia menyampaikan, menerima, dan menginterpretasikan maksud melalui berbagai penyampaian dan berbagai komunikasi. Baik dalam pembicaraan bacaan maupun tulisan. Oleh karena itu, peran representasi sangat penting dalam proses pengolahan informasi mengenai sesuatu.

Terdapat beberapa definisi yang dikutip oleh Safrina (2011:10) tentang representasi sebagaimana dikemukakan berikut ini :

1. Representasi adalah alat-alat yang digunakan individu untuk mengorganisasikan dan menjadikan situasi-situasi lebih bermakna.
2. Representasi adalah konfigurasi atau bentuk atau susunan dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara.
3. Representasi adalah model atau bentuk pengganti dari situasi masalah atau aspek dari suatu masalah yang digunakan untuk menemukan solusi, sebagai contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan obyek, gambar, kata-kata, atau symbol matematika.
4. Representasi merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengemukakan jawaban atau gagasan matematik.

5. Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upaya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya.
6. Terdapat empat gagasan yang digunakan dalam memahami konsep representasi. Pertama, representasi dapat dipandang sebagai abstraksi internal dari ide-ide matematika atau skema kognitif yang dibangun oleh siswa melalui pengalaman; kedua, sebagai reproduksi mental dari keadaan mental yang sebelumnya; ketiga, sebagai sajian secara struktur melalui gambar, symbol ataupun lambang; dan yang terakhir sebagai pengetahuan tentang sesuatu yang mewakili sesuatu yang lain.
7. Representasi didefinisikan sebagai aktivitas atau hubungan dimana satu hal mewakili hal lain sampai pada suatu level tertentu, untuk tujuan tertentu, dan yang kedua oleh subjek atau interpretasi pikiran. Representasi menggantikan atau mengenai penggantian suatu obyek, penginterpretasian pikiran tentang pengetahuan yang diperoleh dari suatu obyek, yang diperoleh dari pengalaman tentang tanda representasi.

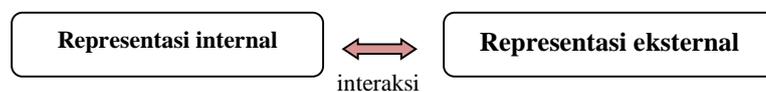
Dari beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa representasi adalah ungkapan-ungkapan dari ide matematika yang ditampilkan siswa sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil dari interpretasi pikirannya. Suatu masalah dapat direpresentasikan melalui gambar, kata-kata (verbal), tabel, benda konkrit, atau simbol matematika. Matematika merupakan hal yang abstrak, maka untuk mempermudah dan memperjelas dalam penyelesaian masalah matematika, representasi sangat berperan, yaitu mengubah ide abstrak menjadi konsep nyata. Selain itu matematika memberikan gambaran yang luas dalam hal analogi konsep dari berbagai topik yang ada. Dengan representasi matematika, siswa diajak untuk menggambarkan, menerjemahkan, mengungkapkan sampai membuat model dari ide-ide atau konsep-konsep matematika dan hubungan diantaranya kedalam bentuk

matematika baru yang beragam. Hal ini menunjukkan bahwa representasi matematika mempunyai sumbangan yang sangat besar bagi terbentuknya pemahaman konsep. Dengan demikian diharapkan siswa memiliki akses ke representasi-representasi dan gagasan-gagasan yang mereka tampilkan, sehingga mereka memiliki sekumpulan alat yang secara signifikan siap memperluas kapasitas mereka dalam berpikir secara matematis.

Kemampuan representasi yang terjadi pada siswa tidak datang begitu saja, melainkan ada proses di dalamnya. Proses representasi berlangsung dalam dua tahap yaitu secara internal dan eksternal. Berpikir tentang ide matematika yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut merupakan representasi internal. Representasi internal dari seseorang sulit untuk diamati secara langsung karena merupakan aktivitas mental dari seseorang dalam pikirannya (*minds-on*). Berpikir tentang ide matematika yang kemudian dikomunikasikan memerlukan representasi eksternal yang wujudnya antara lain verbal, gambar dan benda konkrit. Tetapi representasi internal seseorang itu dapat disimpulkan atau diduga berdasarkan representasi eksternalnya dalam berbagai kondisi, misalnya dari pengungkapannya melalui kata-kata (lisan), melalui tulisan berupa symbol, gambar, grafik, tabel ataupun melalui alat peraga (*hands-on*). Dengan kata lain terjadi hubungan timbal balik antara representasi internal dan eksternal dari seseorang disaat berhadapan dengan sesuatu yang dihadapinya (Fadillah, 2008). Hal ini di dukung oleh pernyataan Airey J & Linder C dikutip dalam Abdurrahman *et al* (2008: 373):

Melalui representasi yang *multimodal* akan menciptakan suasana pembelajaran dengan peran aktif seluruh potensi yang dimiliki siswa, mengaktifkan kemampuan belajar (*learning ability*) siswa baik *minds-on* maupun *hands-on*, merupakan faktor yang sering menjadi masalah dalam pembelajaran fisika.

Pendapat serupa diungkapkan Hiebeert & Wearne dalam Safrina (2011:13) yang menyatakan bahwa proses interaksi representasi internal dan representasi eksternal terjadi secara timbal balik ketika seseorang mempelajari matematika.



Gambar 2.1 Interaksi Timbal Balik Antara Representasi Internal dan Eksternal

Representasi internal tidak bisa diamati secara kasat mata, hal ini dikarenakan hanya dari masing-masing siswa saja yang tahu sampai mana pemahaman mereka terhadap suatu materi yang disajikan. Oleh karena itu, untuk mengetahui representasi internal yang ada dalam diri siswa maka kita dapat meminta siswa untuk mentransformasikan representasi internal tersebut menjadi representasi eksternal.

Goldin dalam Safrina (2011:14) menyatakan bahwa representasi eksternal adalah hasil perwujudan untuk menggambarkan apa-apa yang dikerjakan siswa, guru, atau ahli matematis. Hasil perwujudan itu dapat berupa lisan, tulisan, kata-kata, symbol, ekspresi atau notasi matematika, gambar, grafik, diagram, tabel, atau melalui alat peraga.

Mudzakir dalam Safrina (2011:14) mengelompokkan representasi matematika dari penelitiannya ke dalam tiga ragam representasi yang utama, yaitu:

1. Representasi visual berupa diagram, grafik, atau table, dan gambar,
2. Persamaan atau ekspresi matematika; dan
3. Kata-kata atau teks tertulis.

Pada representasi, sebelum siswa dapat menyelesaikan masalah, mereka harus memahami terlebih dahulu tugas-tugas kognitif yang terkait dengan representasi, yaitu:

1. Siswa harus memahami suatu representasi (yaitu: mana yang merupakan bentuk dan operator dari suatu representasi).
 2. Siswa harus memahami hubungan antara representasi dan domainnya.
 3. Siswa harus menerjemahkan antar representasi.
 4. Jika representasi dirancang mereka sendiri, siswa perlu memilih dan membangun representasi yang sesuai.
- (Ainsworth, Labeke, dan Peevers, 2001)

Contoh representasi dalam fisika meliputi kata-kata, gambar, diagram, grafik, simulasi komputer, persamaan matematik dan sebagainya. Seperti yang diungkapkan oleh Rosengrant, *et al* (2007):

A representation is something that symbolizes or stands for objects and or processes. Examples in physics include words, pictures, diagrams, graphs, computer simulations, mathematical equations, etc.

Cara penyampaian yang berbeda-beda tersebut mempunyai fungsi spesialisasi atau pencapaian yang berbeda sebagai contoh, penulisan (*writing*) cocok untuk menyampaikan *even-even*, sedangkan *image* lebih

cocok untuk *display* (memamerkan), demikian juga aspek-aspek yang berbeda dari maksud dijelaskan dengan cara-cara yang berbeda dalam *communicational ensemble* (Jewitt & Kress dalam Abdurrahman, *et al*, 2008: 403).

Representasi secara matematika dibutuhkan untuk pemecahan masalah kuantitatif. Representasi yang lebih konkrit dapat digunakan untuk mengaplikasikan konsep dasar matematika. Sebagai contoh, siswa dapat menggunakan diagram bentuk bebas untuk menyusun persamaan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) ke dalam bentuk komponen sebagai penolong dalam penyelesaian masalah. Akibatnya, banyak pendidik merekomendasikan untuk menggunakan representasi matematika guna membantu siswa belajar dan menyelesaikan masalah.

2. Penguasaan Konsep

Konsep merupakan prinsip dasar yang sangat penting dalam proses belajar. Untuk menyelesaikan masalah, seorang siswa harus mengikuti aturan yang relevan. Aturan ini harus sesuai dengan konsep dasar yang diperolehnya. Sehingga dapat dikatakan konsep belajar adalah belajar mengenal dan membedakan sifat-sifat dari objek kemudian membuat pengelompokan terhadap objek tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa bila seseorang dapat menghadapi benda atau peristiwa sebagai suatu kelompok, golongan, kelas, atau kategori, maka ia telah belajar konsep (Nasution dalam Yuliati, 2006: 7)

Menurut Sagala (2006: 11) definisi konsep adalah:

Konsep merupakan buah pemikiran seseorang atas kelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga melahirkan produk pengetahuan meliputi prinsip, hukum dan teori konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman, melalui generalisasi dan berpikir abstrak, kegunaan konsep untuk menjelaskan dan meramalkannya.

Pengertian konsep juga dijelaskan oleh Rosser dalam Sagala (2011:73)

mengungkapkan definisi konsep sebagai berikut:

1. Konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama.
2. Konsep adalah abstraksi berdasarkan pengalaman karena dua orang tidak mungkin mempunyai pengalaman yang sama.

Bruner, Goodnow & Austin dalam Yuliati (2006: 9) mengemukakan

bahwa unsur-unsur dalam pengertian konsep itu meliputi dua hal:

1. Menurut tujuan psikologis, konsep itu mengandung hal-hal bersamaan tersusun dan tergantung di dalam suatu objek.
2. Konsep memuat hubungan komponen-komponen dalam suatu proses kejadian.

Ciri-ciri konsep menurut Dahar dalam Agustina (2006: 8) dijelaskan

sebagai berikut:

1. Konsep merupakan sebuah pengukuran yang dimiliki oleh seseorang atau kelompok. Konsep itu semacam simbol.
2. Konsep timbul sebagai hasil dari pengalaman manusia dengan lebih dari satu benda, peristiwa atau fakta. Konsep itu generalisasi.
3. Konsep ialah hasil berpikir abstraksi manusia yang menekankan banyak pengalaman.
4. Konsep menyangkut perkalian fakta-fakta atau pemberian pola pada fakta itu.
5. Konsep dapat mengalami perubahan akibat timbulnya pengertian baru.

6. Konsep berguna untuk membuat ramalan dan taksiran.

Uraian tersebut menyimpulkan bahwa konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili suatu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan-hubungan, yang mempunyai atribut yang sama dan berdasarkan pengalaman. Sagala (2011: 72) membedakan pemahaman konsep menjadi 7 dimensi yaitu:

1. Atribut, setiap konsep mempunyai atribut yang berbeda.
2. Struktur, menyangkut cara terkaitnya atau tergabungnya atribut-atribut itu.
3. Keabstrakan, yaitu konsep-konsep dapat dilihat dan konsep-konsep itu terdapat konsep-konsep yang lain.
4. Keinklusifan, yaitu ditunjukkan pada jumlah contoh-contoh yang terlibat dalam konsep itu.
5. Ketepatan, yaitu konsep yang menyangkut apakah ada sekumpulan aturan-aturan untuk membedakan contoh-contoh atau bukan contoh suatu konsep.
6. Generalisasi atau keumuman, yaitu bila diklasifikasikan konsep-konsep dapat berbeda
7. Kekuatan, yaitu ketuntasan suatu konsep oleh sejauh mana orang setuju bahwa konsep itu penting.

Baharudin dalam Agustina (2006:10) menyatakan bahwa penguasaan adalah kemampuan menerangkan dengan sesuatu dengan kata-kata sendiri dan mengenal sesuatu yang dinyatakan dengan kata-kata yang berbeda dengan kata-kata yang berada dalam buku teks. Seorang siswa dikatakan menguasai konsep apabila mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi dan memberi contoh atau noncontoh dari konsep, sehingga dengan kemampuan ini siswa bisa membawa suatu konsep dalam bentuk lain yang tidak sama dengan buku teks.

Penguasaan konsep merupakan hasil belajar dari ranah kognitif. Hasil belajar dari ranah kognitif mempunyai hirarki atau bertingkat-tingkat. Adapun tingkat-tingkat yang dimaksud adalah : (1) informasi non verbal, (2) informasi fakta dan pengetahuan verbal, (3) konsep dan prinsip, dan (4) pemecahan masalah dan kreatifitas. Informasi non verbal dikenal atau dipelajari dengan cara penginderaan terhadap objek-objek dan peristiwa-peristiwa secara langsung. Informasi fakta dan pengetahuan verbal dikenal atau dipelajari dengan cara mendengarkan orang lain dan dengan jalan membaca. Semuanya itu penting untuk memperoleh konsep-konsep. Selanjutnya, konsep-konsep itu penting untuk membentuk prinsip-prinsip. Kemudian prinsip-prinsip itu penting di dalam pemecahan masalah atau di dalam kreativitas (Fathurrohman, 2009: 6).

Penguasaan konsep menurut revisi taksonomi Bloom dalam Dirgantara (2009) menyatakan bahwa untuk aspek kognitif terdiri dari:

1. mengingat (*remember*); meliputi mengenali (*recognizing*), mengingat (*recalling*);
2. pemahaman/mengerti (*understand*); meliputi menafsirkan (*interpreting*), memberikan contoh (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), merangkum/meringkas (*summarizing*), menyimpulkan (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*);
3. menerapkan (*apply*); meliputi melaksanakan/menjalankan (*executing*), menerapkan (*implementing*);
4. menganalisis (*analyze*); meliputi membedakan/membuat perbedaan (*differentiating*), menyusun/mengorganisasikan (*organizing*), menghubungkan (*attributing*);
5. mengevaluasi/menilai (*evaluate*); meliputi mengecek (*checking*), mengkritik (*criticuing*);
6. menciptakan (*create*); meliputi membangkitkan/menghasilkan (*generating*), merencanakan (*planing*), menghasilkan (*producing*).

Menurut Rustaman dalam Dirgantara (2009) menyatakan bahwa untuk sekolah dasar dan sekolah menengah penguasaan konsep lebih ditekankan pada jenjang kognitif tiga yang pertama berdasarkan pada ranah kognitif revisi taksonomi Bloom, yaitu pengetahuan atau ingatan (C1), pemahaman (C2) dan penerapan konsep (C3).

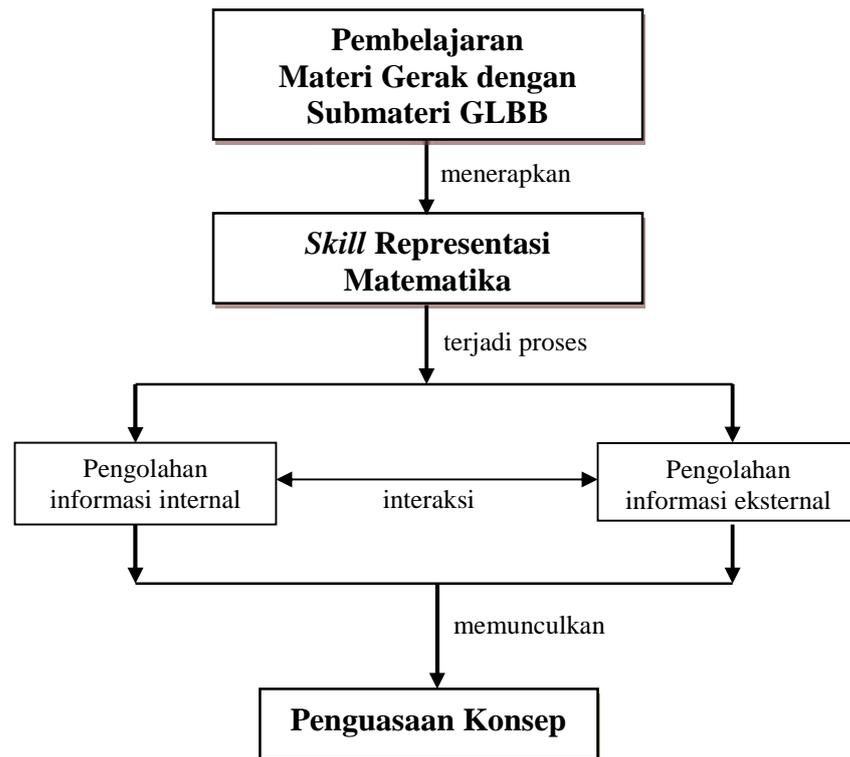
B. Kerangka Pemikiran

Secara naluriah manusia menyampaikan, menerima, dan menginterpretasikan maksud melalui berbagai penyampaian dan berbagai komunikasi. Baik dalam pembicaraan, bacaan maupun tulisan. Cara penyampaian tersebut dapat membantu untuk mengolah informasi yang didapat dan merepresentasikannya dalam pikiran (*minds-on*) yang kemudian disimpulkan dalam bentuk eksternalnya (*hands-on*). Format representasi tersebut digunakan sesuai dengan materi yang akan disampaikan dalam pembelajaran.

Pada materi Gerak khususnya GLBB, siswa banyak dituntut untuk dapat berpikir secara matematis dalam penguasaan konsep. Dengan kemampuan representasi matematika, siswa diajak untuk menggambarkan, menerjemahkan, mengungkapkan sampai membuat model dari ide-ide atau konsep-konsep matematika dan hubungan diantaranya ke dalam bentuk matematika baru yang beragam. Hal ini menunjukkan bahwa representasi mempunyai sumbangan yang sangat besar bagi terbentuknya penguasaan konsep.

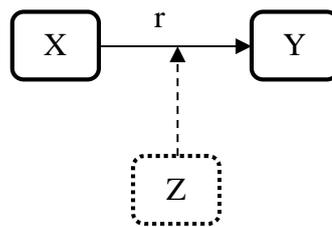
Tingkat penguasaan konsep seseorang sangat tergantung dari bagaimana ia mulai menanamkan suatu konsep dalam pikirannya, sebab konsep merupakan buah pemikiran. Siswa dapat membangun sendiri konsep dari mengolah informasi yang mereka peroleh. Dengan membangun konsep maka ia telah memiliki tingkat penguasaan yang baik sehingga dapat berimplikasi terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu, pengaruh representasi matematika terhadap penguasaan konsep sangatlah erat. Sebab dengan adanya format representasi untuk menyajikan suatu materi pelajaran, maka siswa dapat memunculkan buah pemikirannya sebagai akibat dari proses mengolah informasi yang diperoleh.

Proses mengolah informasi tersebut dimulai dari menanam konsep. Dari penanaman konsep tersebut mereka dapat memberikan penjelasan sederhana mengenai suatu hal yang telah mereka pahami dari konsep awalnya. Proses ini merupakan suatu proses penguasaan konsep awal siswa. Setelah itu siswa akan memiliki keterampilan dasar untuk dapat menyimpulkan dan membuat penjelasan lebih lanjut dari penjelasan sederhana yang telah dipahami sebelumnya. Dengan melakukan penjelasan lebih lanjut tersebut maka siswa dapat memilih strategi dan taktik yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah. Untuk lebih jelasnya, berikut kerangka pikir dari penelitian ini:



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan satu kelas. Pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh *skill* representasi matematika terhadap penguasaan konsep gerak siswa SMP. Pada penelitian ini terdapat tiga bentuk variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderator. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *skill* representasi matematika (X), sedangkan variabel terikatnya adalah penguasaan konsep gerak siswa SMP (Y), dan variabel moderatonya (Z) adalah metode eksperimen berbasis inkuiri. Untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dan pengaruh variabel moderator terhadap variabel bebas dan variabel terikat, maka dapat dijelaskan dengan paradigma pemikiran seperti berikut ini:



Gambar 2.3 Bagan Paradigma Pemikiran

Keterangan:

X = *skill* representasi matematika

Y = penguasaan konsep gerak siswa SMP

Z = metode eksperimen berbasis inkuiri

r = pengaruh *skill* representasi matematika terhadap penguasaan konsep gerak siswa SMP

C. Hipotesis

Hipotesis penelitian yang telah diuji adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis pertama : Terdapat pengaruh *skill* representasi matematika terhadap penguasaan konsep gerak siswa SMP.
2. Hipotesis kedua : Terjadi peningkatan penguasaan konsep gerak siswa SMP dengan menggunakan *skill* representasi matematika.