

THE ABILITY OF STUDENT REPRESENTATION BY IMPLEMENTING OF MODELING INSTRUCTION IN TEACHING PHYSICS FOR SENIOR HIGH SCHOOL

Rika Triandani¹, Mitri Irianti², Muhammad Nor³
 Email: rika.3andani@gmail.com,¹ mit_irianti@yahoo.co.id,²
mnoers@yahoo.com,³ HP: 081991410303
 Program Studi Pendidikan Fisika FKIP
 Universitas Riau, Pekanbaru

Abstract: the aim of this research is to describe students representation ability in applying Modeling Instruction on Dynamic Electricity at SMAN 5 Pekanbaru. The expected benefits of this research is to train the student in using such representation (verbal, mathematics, graphs and pictorial), in order to increase student representation ability. This research was conducted at SMAN 5 Pekanbaru in X₈ class totaling 39 students. The design of the research is Pre-experimental design formone shot case study. Through applying Modeling Instruction, student trained to serve representation to such kind of representation: verbal representation, mathematics representation, graphs representations, pictorial representation. From the research, based of aspect representation ability; formulate information from a representation, forming a new representation, the consistency of representation and solve problems using the representation obtained the ability of student representation by implementing of Modeling Instruction obtained the criteria of representation ability categorized medium level with an average score 76,50. therefore in teaching physics, by using Modeling Instruction could train the first year student representation ability on dynamic electric material at SMAN 5 Pekanbaru.

Kata Kunci: Modeling Instruction, representation ability, Dynamic electricity

KEMAMPUAN REPRESENTASI SISWA DENGAN PENERAPAN *MODELING INSTRUCTION* PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMA

Rika Triandani¹, Mitri Irianti², Muhammad Nor³
 Email: rika.3andani@gmail.com,¹ mit_irianti@yahoo.co.id,²
mnoer_rs@yahoo.com,³ HP: 081991410303
 Program Studi Pendidikan Fisika FKIP
 Universitas Riau, Pekanbaru

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan representasi siswa dengan penerapan *Modeling Instruction* pada konsep Listrik Dinamis di SMAN 5 Pekanbaru. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat melatih siswa menggunakan berbagai representasi (verbal, gambar, grafik dan gambar), sehingga dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa. Penelitian ini dilakukan di SMAN 5 Pekanbaru di kelas X₈ yang berjumlah 39 siswa. Penelitian ini adalah *Pre-eksperimental* dengan disain *one shot case study*. Melalui penerapan *Modeling Instruction* ini, siswa dilatih dalam menyajikan representasi ke berbagai bentuk representasi yaitu; representasi verbal, representasi matematika, representasi grafik dan representasi gambar. Dari hasil penelitian berdasarkan aspek kemampuan representasi; memformulasikan informasi dari representasi, membuat representasi baru, konsistensi representasi, dan memecahkan masalah menggunakan representasi menunjukkan kemampuan representasi siswa dengan penerapan *Modeling Instruction* berada pada kategori sedang dengan skor rata-rata 76,50, dengan demikian pembelajaran fisika dengan *Modeling Instruction* dapat melatih kemampuan representasi siswa kelas X di SMAN 5 Pekanbaru pada konsep Listrik Dinamis.

Kata Kunci: *Modeling Instruction*, kemampuan representasi, Listrik Dinamis

PENDAHULUAN

Pelajaran fisika merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains dikembangkan berdasarkan fenomena fisis di alam dari serangkaian proses sains untuk menjelaskan fenomena tersebut. Pelajaran fisika merupakan pelajaran yang penting bagi siswa karena pelajaran fisika memiliki potensi yang besar untuk dijadikan wahana mengembangkan kemampuan. Salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan adalah kemampuan representasi. Mc Dermott dalam Trisni, dkk (2012) mengidentifikasi sejumlah kemampuan yang dapat dikembangkan dalam pelajaran fisika, yaitu: (1) kemampuan penalaran, (2) kemampuan menginterpretasi representasi, (3) kemampuan pemecahan masalah, dan (4) keterampilan proses.

Dalam proses pembelajaran fisika, setiap siswa mempunyai cara yang berbeda-beda dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Hal ini memungkinkan bagi siswa untuk mencoba berbagai representasi dalam memahami suatu konsep fisika. Untuk memahami konsep fisika secara lebih menyeluruh, siswa diharapkan mempunyai kemampuan untuk merepresentasikan bukan hanya dalam bentuk matematisnya saja, tetapi juga dalam bentuk verbal, gambar, dan grafik. Hal ini sesuai dengan Gunel dalam Abdurrahman dkk (2011) yang menyatakan bahwa fisika sebagai sebuah mata pelajaran dalam menguasainya dibutuhkan pemahaman dan kemampuan cara representasi yang berbeda-beda atau multirepresentasi untuk konsep yang dipelajari.

Berbagai cara untuk menyampaikan materi pelajaran membuat siswa belajar lebih efektif, sehingga memberikan hasil yang berbeda khususnya terhadap kemampuan representasi siswa. Namun ketidakmampuan siswa dalam menggunakan berbagai representasi untuk memahami konsep fisika telah menjadi halangan. Itulah mengapa pelajaran fisika selama ini sering dianggap sulit oleh siswa (Sandi Monika, 2014).

Menurut Mundilarto (2002) Sebagian besar siswa kesulitan dalam menginterpretasi konsep fisika, sebab mereka dituntut harus mampu menginterpretasi pengetahuan fisika secara tepat. Selain itu dalam proses belajar siswa lebih banyak mempelajari konsep matematik berupa penurunan rumus dan perhitungan besaran-besaran yang ada di dalamnya, sehingga siswa tidak terlatih menggunakan representasi lain seperti gambar dan grafik dalam memahami konsep (Ketut Mahardika dkk, 2012).

Sandi Monika (2014) menyatakan bahwa guru masih jarang menggunakan grafik, gambar atau diagram sebagai bentuk representasi lain dari sebuah konsep. Namun guru cenderung lebih menggunakan penjelasan verbal dan pembahasan soal-soal latihan. Siswa tidak ditantang untuk menjelaskan konsep yang sama dengan menggunakan representasi lain.

Berdasarkan hasil observasi, siswa pasif saat pembelajaran karena kegiatan siswa selama pembelajaran hanya sebatas mencatat, mendengarkan, dan mengerjakan soal, kegiatan praktikum dan diskusi tidak pernah dilakukan selama pembelajaran. Dalam proses belajar mengajar guru bidang studi fisika sering menggunakan metode ceramah, sehingga kegiatan pembelajaran fisika dikelas kurang efektif dalam melatih kemampuan representasi siswa. Hal ini membuat kemampuan representasi siswa tidak terlatih dengan baik. Selain kegiatan pembelajaran yang kurang efektif dalam melatih kemampuan representasi siswa, berdasarkan soal latihan, tugas, dan soal ujian yang diberikan ternyata lebih banyak soal yang disajikan dalam bentuk matematis. Siswa hanya menjawab pertanyaan sesuai dengan apa yang ditanyakan soal tanpa ada pengembangan jawaban. Khususnya pengembangan representasi yang lain seperti representasi verbal, grafik dan gambar. Hal ini membuat sebagian besar siswa

cenderung memiliki anggapan bahwa belajar fisika berarti menghafal rumus dan menyelesaikan masalah secara sistematis.

Listrik dinamis merupakan salah satu materi pelajaran fisika kelas X semester genap yang mempelajari tentang kelistrikan. Standar Kompetensi yang harus dicapai pada materi ini adalah siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kelistrikan dan berbagai produk teknologi. Listrik dinamis merupakan materi fisika yang bersifat abstrak, sehingga untuk memahami materi tersebut dibutuhkan kemampuan representasi seperti verbal, matematis, gambar dan grafik. Untuk dapat memahami konsep fisika, siswa perlu terampil dalam merepresentasikan suatu konsep dalam banyak cara.

Rosengrant, D., dkk (2005) dalam jurnalnya yang berjudul “ Case Study : Student Use Of Multiple Representation In Problem Solving” menyatakan bahwa representasi membantu siswa membentuk pengetahuan dan pemecahan masalah. Kemampuan representasi yang baik akan mempermudah siswa dalam memahami konsep dan memecahkan masalah fisika yang dihadapi. Agar terwujud maka selama proses pembelajarannya siswa diberikan representasi terkait konsep-konsep yang diberikan. Untuk itu guru dituntut menggunakan suatu strategi pembelajaran yang tepat dan harus sesuai dengan konten materi yang diajarkan. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk melatih kemampuan representasi siswa adalah *Modeling Instruction*.

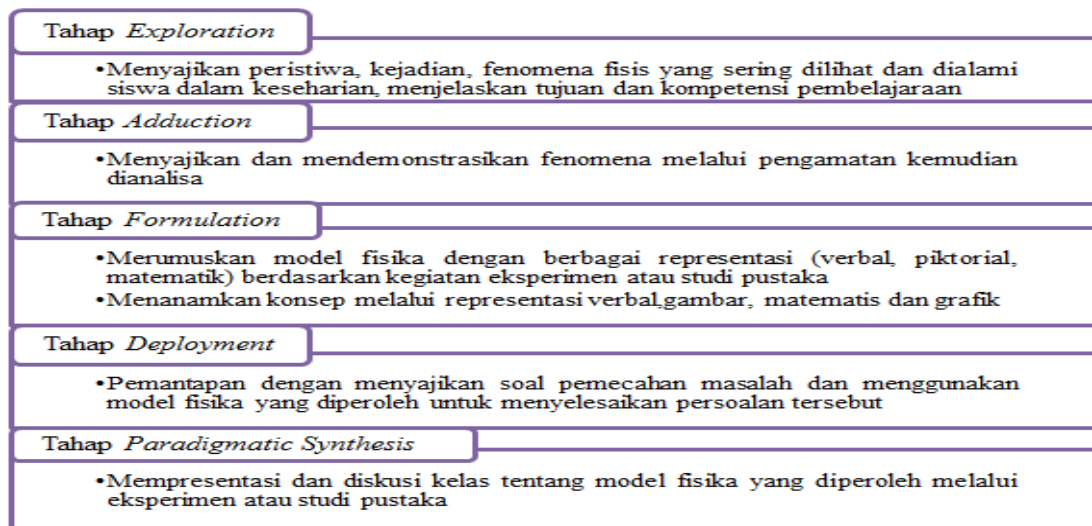
Modeling Instruction adalah strategi pembelajaran yang menuntun siswa untuk mengkonstruksi fenomena fisika kedalam suatu model fisika. *Modeling Instruction* merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif melalui kegiatan yang berorientasi pada pendekatan saintifik untuk mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh melalui kegiatan praktikum. *Modeling Instruction* terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap *exploration* (menyajikan suatu peristiwa, kejadian atau fenomena fisis), tahap *adduction* (mendemonstrasikan fenomena), tahap *formulation* (merumuskan model fisika dalam berbagai representasi) bentuk representasi yang digunakan sebagai model fisika seperti representasi verbal, gambar, grafik dan matematis. Kemudian siswa menyelesaikan permasalahan baru pada tahap *deployment* menggunakan hasil yang diperoleh pada tahap sebelumnya untuk pemecahan masalah, dan selanjutnya pada tahap *paradigmatic synthesis*, siswa mempresentasikan hasil kerja kelompoknya. Diharapkan dengan *Modeling Instruction* ini, siswa mampu melatih kemampuan representasi siswa dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Kemampuan Representasi Siswa Dengan Penerapan *Modeling Instruction* Pada Pembelajaran Fisika SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 5 Pekanbaru dari bulan Maret- Juni 2015. Subjek penelitian adalah siswa kelas X₈ sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 39 siswa. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *pre-eksperimental design* bentuk *one shot case study* yaitu eksperimen yang dilakukan pada satu kelompok dalam jumlah kecil yang diberikan treatment/ perlakuan tanpa kelas pembanding. Rancangan penelitian ini menurut Sugiyono (2012) meliputi 2 langkah, yaitu pelaksanaan treatment/perlakuan (X) sebagai variabel independen, dan

pelaksanaan *posttest* sebagai hasil (O) sebagai variabel dependen, dan selanjutnya diobservasi hasilnya.

Adapun tahap perlakuan melalui penerapan *Modeling Instruction* pada pembelajaran fisika terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *Modeling Instruction* (Halloun, Ibrahim A 2006)

Instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes kemampuan representasi siswa berupa uraian yang berjumlah 4 soal. Agar dapat mengukur kemampuan representasi siswa, maka soal tersebut dibuat berdasarkan aspek kemampuan representasi yakni memformulasikan informasi, membuat representasi baru, konsistensi representasi, dan memecahkan masalah menggunakan representasi dengan memunculkan format representasi (Verbal, Matematis, Grafik, dan Gambar). Adapun kisi-kisi tes kemampuan representasi dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Kisi-kisi tes kemampuan representasi berdasarkan aspek kemampuan representasi

Aspek Kemampuan Representasi	Indikator	Nomor Soal	Bobot
Memformulasikan informasi	Mampu memformulasikan informasi dari grafik	1	30
Membuat Representasi Baru	Mampu membuat representasi baru untuk menjelaskan suatu kasus	2	30
Memiliki Konsistensi	Mampu membuat beberapa representasi yang berkesuaian untuk menjelaskan faktor yang mempengaruhi hambatan	3	30
Memecahkan Masalah Menggunakan representasi	Mampu memecahkan masalah menggunakan representasi untuk menyelesaikan permasalahan	4	30

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif, yaitu menggambarkan kemampuan representasi siswa setelah dilakukan pembelajaran fisika melalui penerapan *Modeling Instruction*. Untuk melihat bagaimana kemampuan representasi berdasarkan Aspek Kemampuan Representasi setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan *Modeling Instruction*, maka dianalisis dari data tes uraian terbatas yang berjumlah 4 soal. Skor untuk masing-masing aspek kemampuan representasi (memformulasikan informasi, membuat representasi baru, konsistensi, dan memecahkan masalah menggunakan representasi) didapat menggunakan rumus :

$$\text{Skor Aspek Kemampuan Representasi} = \frac{\text{Bobot yang diperoleh}}{\text{bobot Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Tingkat kemampuan representasi siswa dapat dilihat melalui skor yang diperoleh siswa dari tes kemampuan representasi (x) yang diberikan setelah penerapan *Modeling Instruction*. Adapun pedoman yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Tingkat Kemampuan Representasi

Skor	Kategori
$90 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi
$80 \leq x < 90$	Tinggi
$65 \leq x < 80$	Sedang
$55 \leq x < 65$	Rendah
$0 \leq x < 55$	Sangat rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis deskriptif pada penelitian ini berfungsi mendeskripsikan kemampuan representasi siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan penerapan *Modeling Instruction* pada konsep Listrik Dinamis di SMAN 5 Pekanbaru. Deskripsi kemampuan representasi siswa pada penelitian ini dilihat dari aspek kemampuan representasi yaitu memformulasikan informasi, membuat representasi baru, konsistensi representasi dan memecahkan masalah menggunakan representasi. Pada setiap aspek kemampuan representasi disajikan dalam berbagai bentuk/format representasi yaitu representasi verbal, representasi matematis, representasi gambar, atau representasi grafik.

Tes kemampuan representasi dilakukan di kelas X₈ SMAN 5 Pekanbaru yang berjumlah 39 siswa yang dianalisis dalam penelitian ini. Skor kemampuan representasi siswa diolah menggunakan persamaan 1 dan selanjutnya diperoleh kriteria kemampuan representasi melalui Tabel 2. Hasil analisis deskriptif data penelitian untuk kemampuan representasi berdasarkan aspek kemampuan representasi seperti terlihat pada Tabel 3 dan deskripsi tingkat kemampuan representasi siswa seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Kemampuan Representasi Berdasarkan Aspek Kemampuan Representasi

Aspek Kemampuan Representasi	Rata- Rata	Kategori
Mampu Memformulasikan Informasi	72,22	Sedang
Membuat Representasi Baru	78,92	Sedang

Konsistensi Representasi	86,04	Tinggi
Memecahkan Masalah	68,80	Sedang
Jumlah	305,98	
Skor Rata- Rata	76,50	Sedang

Berdasarkan hasil analisis yang terdapat pada tabel di atas, terlihat kemampuan representasi siswa pada setiap aspek. Pada aspek mampu memformulasikan informasi, membuat representasi baru, dan memecahkan masalah memperoleh tingkat kemampuan representasi dalam kategori sedang. Sedangkan pada aspek konsistensi representasi memperoleh tingkat kemampuan representasi dalam kategori tinggi.

Tabel 4. Deskripsi Tingkat Kemampuan Representasi Siswa

Skor	Kategori	Banyak Siswa	Persentase (%)
$90 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi	4	10
$80 \leq x < 90$	Tinggi	10	26
$65 \leq x < 80$	Sedang	20	51
$55 \leq x < 65$	Rendah	5	13
$0 \leq x < 55$	Sangat rendah	0	0
Jumlah		39	100

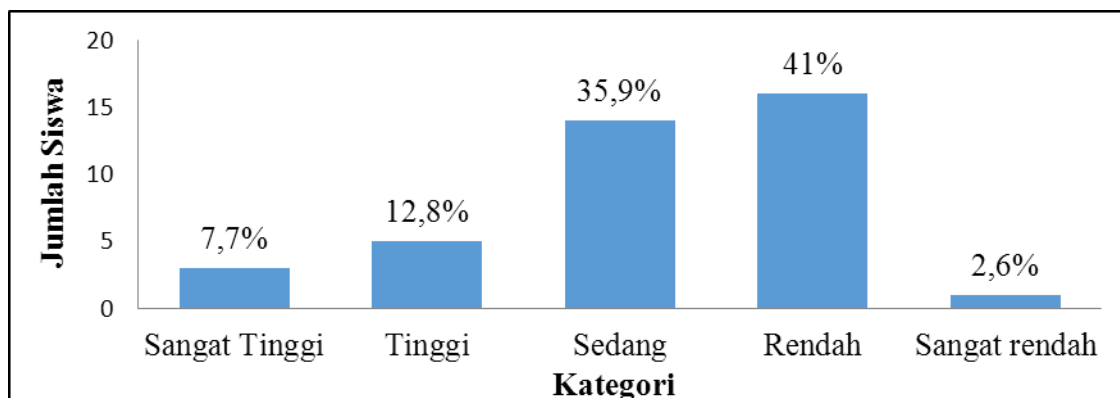
Berdasarkan hasil analisis yang terdapat pada Tabel 4, terlihat bahwa 87% siswa kelas X_8 SMAN 5 Pekanbaru memiliki kemampuan representasi dengan penerapan *Modeling Instruction* pada konsep listrik dinamis, sedangkan 13% siswa rendah dalam kemampuan representasi. Kesulitan yang dialami siswa dikarenakan masih merasa kesulitan dalam merepresentasikan suatu konsep fisika.

a. Kemampuan Memformulasikan Informasi

Kemampuan memformulasikan informasi telah dilatihkan oleh guru kepada siswa pada saat proses pembelajaran melalui *Modeling Instruction*. Tahapan *Modeling Instruction* yang dapat melatih kemampuan memformulasikan informasi terletak pada tahap *adduction* dan tahap *formulation*. Pada tahap *adduction*, siswa dihadapkan dengan sebuah fenomena fisika kemudian siswa diminta untuk menganalisis fenomena tersebut. Saat siswa menganalisis, siswa dituntut untuk memahaminya. Setelah siswa dapat memahami fenomena maka dengan mudah siswa dapat memformulasikan informasi. Selanjutnya pada tahap *formulation*, siswa memformulasikan informasi yang ia peroleh ke dalam bentuk model fisika (representasi matematis dan representasi verbal) melalui diskusi maupun LKS.

Memformulasikan informasi merupakan aspek kemampuan representasi dalam membuat representasi berdasarkan informasi yang ada. Pada soal nomor 1, soal berbentuk uraian terstruktur yang memberi arahan pada siswa untuk memformulasikan informasi dari suatu grafik. Soal ini mengharapkan siswa mampu memilah informasi yang dibutuhkan dari sajian grafik untuk dikonversi menjadi representasi matematis dan representasi verbal. Setelah hasil tes dianalisis didapat skor rata-rata *posttest* sebesar 72,22, sehingga kemampuan representasi pada aspek memformulasikan informasi

berada pada kategori sedang. Setelah dianalisis data kemampuan memformulasikan informasi, jumlah siswa untuk setiap kategori dapat terlihat pada gambar 2.

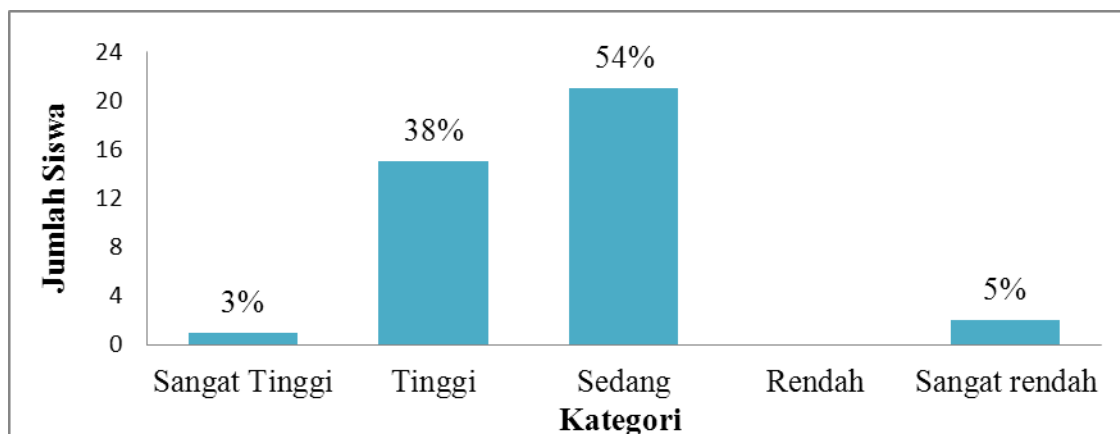


Gambar 2. Grafik Kemampuan Memformulasikan Informasi

Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat hampir sebagian siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam memformulasikan informasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Rizky, G (2014) yang menemukan kemampuan siswa dalam memformulasikan informasi masih rendah, dikarenakan siswa belum mampu memahami informasi yang disajikan sehingga siswa kesulitan dalam merepresentasikan informasi tersebut. Dari hasil *posttest* untuk aspek memformulasikan informasi, terdapat sebagian siswa tidak mendapatkan skor maksimal. Pada representasi matematis, banyak siswa hanya mendapatkan skor tiga, ini dikarenakan siswa dalam mengerjakan soal tidak memformulasikan rumus ke bentuk lain yang ditanyakan pada soal. Pada representasi verbal banyak siswa hanya mendapatkan skor satu, ini dikarenakan dalam pembelajaran siswa belum terbiasa merepresentasikan hasil jawaban yang mereka dapatkan dari penyelesaian matematis kedalam representasi verbal. Seharusnya Setelah diperoleh representasi matematis, diharapkan siswa mengkomunikasikan hasil jawaban mereka ke dalam bentuk representasi verbal. Hal ini sesuai dengan Tom Reardon (2014) yang menyatakan bahwa suatu permasalahan yang dipresentasikan secara geometris, matematis, dan analisis, permasalahan tersebut haruslah disimpulkan secara verbal. Penyebab Kemampuan memformulasi informasi rendah karena dalam proses pembelajaran dengan menerapkan *Modeling Instruction*, siswa kurang memperhatikan dengan baik ketika guru menyajikan sebuah fenomena, dan kurang serius dalam mengerjakan LKS. Upaya untuk melatih kemampuan memformulasikan informasi agar lebih baik hendaknya guru pada proses pembelajaran meminta siswa terlibat secara aktif dalam menganalisis fenomena yang disajikan.

b. Kemampuan Membuat Representasi Baru

Soal nomor 2, siswa diharapkan dapat membuat representasi baru dari suatu data yang disajikan pada tabel untuk dikonversi kedalam bentuk representasi grafik, matematis dan verbal. Pada aspek membuat representasi baru ini, didapat skor rata-rata *posttest* sebesar 78,92, sehingga pada aspek kemampuan representasi ini berada pada kategori sedang. Setelah dianalisis data kemampuan membuat representasi baru, jumlah siswa untuk setiap kategori dapat terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kemampuan Representasi Baru

Berdasarkan gambar 3, dapat dilihat kemampuan siswa dalam membuat representasi baru sebagian besar berada pada kategori sedang. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran fisika guru telah melatih kemampuan membuat representasi baru melalui penerapan *Modeling Instruction*. Tahapan *Modeling Instruction* yang dapat melatih kemampuan membuat representasi baru terletak pada tahap *formulation*. Pada tahap *formulation*, siswa diberikan LKS yang berisi beberapa representasi yang berbeda. Selanjutnya siswa diminta membuat representasi yang berbeda dari representasi sebelumnya berdasarkan data yang diperoleh melalui kegiatan eksperimen. Misalnya melalui kegiatan eksperimen untuk menentukan hubungan beda potensial (tegangan), kuat arus dan hambatan diperoleh data yang akan digunakan siswa untuk membuat representasi dalam bentuk grafik, kemudian siswa diminta membuat representasi berbeda dari sebelumnya seperti representasi verbal, gambar dan matematis.

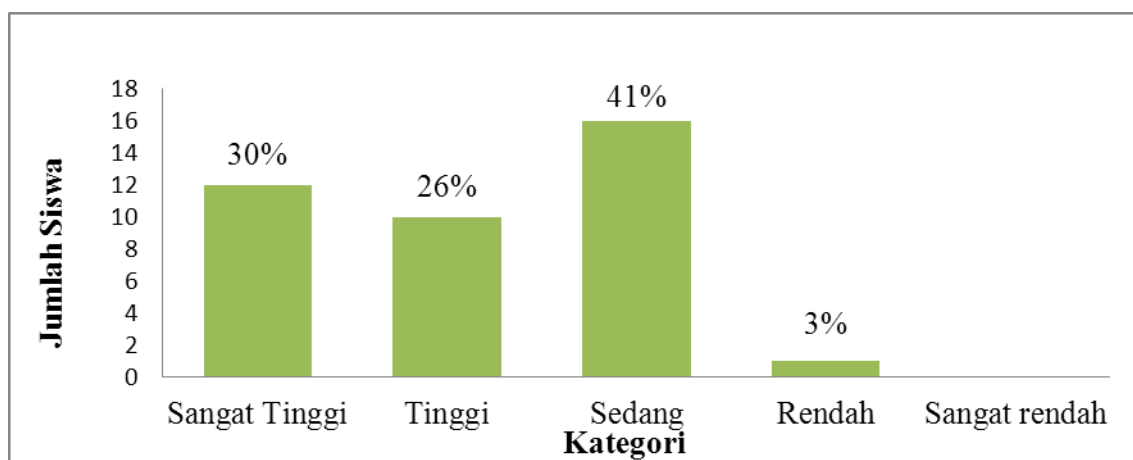
Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Sidik Nulhaq (2013) tentang kemampuan siswa dalam membuat representasi baru diperoleh data pada pertemuan pertama rata-rata kemampuan representasi baru sebesar 1,68 dengan persentase 42% dan pertemuan kedua rata-rata kemampuan representasi baru sebesar 1,79 dengan persentase 44,67%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memiliki kemampuan membuat representasi baru dengan baik. Dalam membuat representasi baru atau yang berbeda dari representasi sebelumnya dibutuhkan pemahaman konsep yang benar atas suatu data yang akan direpresentasikan. M. Yusuf (2009) menyebutkan bahwa dalam membentuk suatu representasi siswa harus terlebih dahulu mengkonstruksi konsep kunci dari suatu persoalan. Dengan konsep kunci yang ada dalam pikiran, kita dapat membuat representasi dalam bentuk lain pada konsep yang sama. Adapun upaya untuk melatih kemampuan membuat representasi baru agar dapat meningkat, guru hendaknya dalam proses pembelajaran lebih sering menggunakan berbagai bentuk representasi (verbal, matematis, gambar dan grafik) dalam menjelaskan suatu konsep.

c. Kemampuan Konsistensi Representasi

Menurut Judyanto (2010) konsistensi representasi merupakan kemampuan untuk menggunakan beberapa representasi yang berbeda secara konsisten. Kemampuan konsistensi representasi telah dilatihkan oleh guru pada tahap *formulation* dengan *Modeling Instruction*. Pada tahap ini, siswa menyajikan konsep kedalam suatu model fisika berupa berbagai representasi (verbal, matematis, gambar dan grafik) yang diperoleh dari kegiatan eksperimen. Siswa mengerjakan LKS secara berkelompok dan

saling bertukar informasi untuk memecahkan masalah menggunakan lebih dari satu representasi. Melalui LKS inilah siswa dilatih membuat lebih dari satu representasi dari suatu kasus/persoalan pada konsep yang sama dengan representasi yang berkesesuaian satu sama lainnya.

Aspek kemampuan pada konsistensi representasi, siswa membuat beberapa representasi mengenai faktor yang mempengaruhi hambatan kawat penghantar lalu dibuat representasi yang berbeda satu sama lain namun berkesesuaian antara setiap representasi tentang faktor yang mempengaruhi hambatan kawat penghantar tersebut. Pada aspek konsistensi representasi diperoleh hasil rata-rata skor *posttest* sebesar 86.04 dalam kategori tinggi. Pada aspek konsistensi representasi ini, sebagian besar siswa mampu membuat representasi yang berbeda namun berkesesuaian dengan baik, seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Kemampuan Konsistensi Representasi

Aspek kemampuan representasi ini memperoleh kategori tinggi dibandingkan dengan aspek kemampuan representasi lainnya yang hanya memperoleh kategori sedang. Dari hasil *posttest*, untuk aspek konsistensi representasi terdapat sebagian besar siswa mendapatkan skor maksimal. Pada representasi grafik, siswa dapat membuat hubungan hambatan listrik (R) dengan luas penampang (A) melalui data yang disajikan pada tabel dengan benar. Pada representasi matematis, siswa dapat memformulasikan rumus sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal, selanjutnya siswa dapat menghitung nilai hambatan jenis (ρ) dengan benar, sedangkan pada representasi verbal, siswa dapat mengkomunikasikan hubungan antara hambatan listrik (R) dengan luas penampang (A) dengan benar berdasarkan data yang disajikan pada tabel.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Didin Aminudin (2013) tentang profil konsistensi representasi pada siswa diperoleh 14,3% berada pada tingkat konsisten, 51,4% berada pada tingkat cukup konsisten dan 34,3% berada pada tingkat tidak konsisten. Upaya yang harus dilakukan oleh guru dalam melatih kemampuan konsistensi representasi agar dapat meningkat ialah dengan memberikan latihan soal yang menuntut penggunaan berbagai representasi yang berkesesuaian, sehingga siswa terbiasa dalam membuat berbagai representasi.

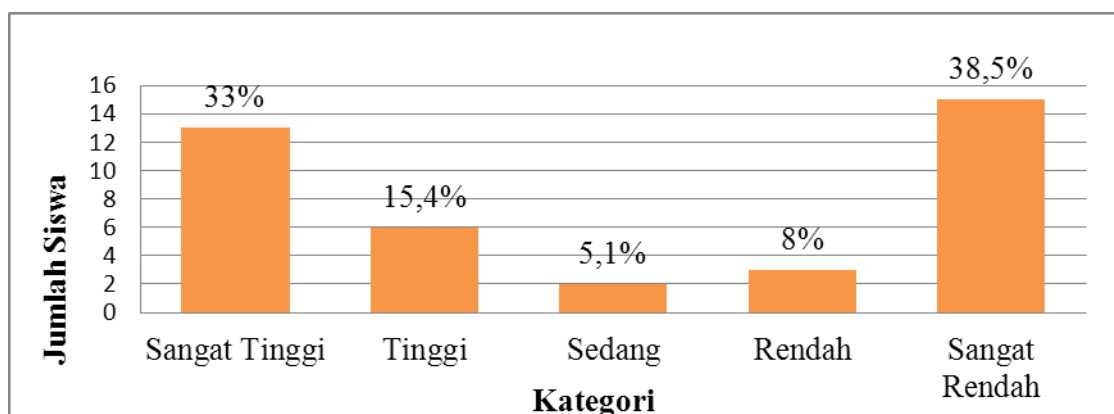
d. Kemampuan Memecahkan Masalah dengan Menggunakan Representasi

Menurut Santyasa (2004) pemecahan masalah (*problem solving*) adalah upaya siswa untuk menemukan jawaban masalah yang dihadapinya berdasarkan pengetahuan,

pemahaman dan keterampilan yang telah didapatkan sebelumnya. Kemampuan memecahkan masalah telah dilatihkan oleh guru melalui *Modeling Instruction*. Tahapan *Modeling Instruction* yang dapat melatih kemampuan memecahkan masalah terletak pada tahap *deployment*. Pada tahap *deployment*, siswa diberikan soal-soal yang terdiri dari tahap penyelesaian masalah yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian dan memeriksa kembali terhadap semua langkah. Pada tahap melaksanakan penyelesaian digunakan representasi untuk menyelesaikan masalah fisika sehingga dalam memecahkan masalah dibutuhkan kemampuan representasi.

Berdasarkan hasil penelitian Sandi Monika (2014) bahwa kemampuan membangun mode representasi siswa dapat membantu siswa dalam pemecahan masalah fisika sebesar 85,3%. Hal ini sesuai dengan Rosengrant, D.,dkk (2005) dalam jurnalnya yang menyatakan bahwa representasi membantu siswa dalam membentuk pengetahuan dan pemecahan masalah. Menurut Ainsworth (1999) siswa akan melakukan pemecahan masalah dengan representasi yang baik selama proses pembelajarannya pun diberikan representasi-representasi, sehingga siswa akan terbiasa memecahkan masalah menggunakan berbagai representasi.

Pada soal nomor 4, siswa diharapkan memecahkan masalah mengenai rangkaian hambatan dengan menggunakan representasi gambar, matematis dan verbal. Kemampuan memecahkan masalah menggunakan representasi diperoleh skor rata-rata *posttest* sebesar 68.80 dengan kategori sedang. Setelah dianalisis data kemampuan memecahkan masalah dengan menggunakan representasi jumlah siswa untuk setiap kategori dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kemampuan Memecahkan Masalah

Gambar 5 menjelaskan bahwa masih banyak siswa yang memiliki kemampuan sangat rendah dalam memecahkan masalah dengan menggunakan representasi. Dari hasil *posttest*, untuk aspek memecahkan masalah dengan menggunakan representasi terdapat sebagian siswa tidak mendapatkan skor maksimal. Pada representasi gambar, siswa kesulitan dalam membuat gambar untuk menyatakan rangkaian hambatan pengganti, sehingga gambar yang dibuat siswa tidak sempurna. Siswa juga kesulitan dalam representasi matematis, ini dikarenakan siswa tidak teliti dalam perhitungan dan masih banyak siswa yang tidak mengerjakan proses perhitungan sampai selesai. Setelah diperoleh hasil dari representasi matematis, siswa diharapkan mengkomunikasikan hasil jawaban matematis ke dalam representasi verbal. Namun sebagian siswa tidak membuat representasi verbal, ini dikarenakan pada penyelesaian matematis masih banyak siswa yang belum selesai. Tidak hanya itu saja, siswa ada yang tidak serius dalam

mengerjakan soal, sehingga kekurangan waktu dan akhirnya berpengaruh pada total skor yang diperoleh.

Kemampuan memecahkan masalah memperoleh skor rata-rata paling rendah dibandingkan kemampuan representasi lainnya. Hal ini dikarenakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan *Modeling Instruction* masih memiliki kelemahan dalam penerapannya seperti terdapat beberapa bahasa di dalam LKS yang belum komunikatif, sehingga siswa kesulitan dalam memahaminya. Selain pada tahap pelaksanaannya masih banyak siswa yang tidak fokus dan tidak serius dalam mengerjakan LKS dan siswa belum terbiasa merepresentasikan informasi kedalam bentuk representasi verbal, matematis, gambar dan grafik). Adapun upaya yang perlu dilakukan oleh guru adalah mengawasi dan membimbing siswa pada saat proses pembelajaran dan membimbing siswa dalam mengerjakan LKS. Jika ada siswa yang kurang serius dalam belajar maka guru hendaknya memberikan bimbingan dan motivasi agar proses pembelajaran bisa berjalan dengan efektif.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, setelah dilakukan pembelajaran fisika dengan penerapan *Modeling Instruction* pada konsep Listrik Dinamis di kelas X SMAN 5 Pekanbaru, dari keempat aspek kemampuan representasi untuk aspek kemampuan memformulasikan informasi diperoleh skor rata-rata 72.22 pada kategori kemampuan sedang, kemampuan membuat representasi baru diperoleh skor rata-rata 78.92 pada kategori sedang, kemampuan memecahkan masalah menggunakan representasi diperoleh skor rata-rata 68.80 pada kategori sedang, sedangkan untuk aspek konsistensi representasi diperoleh 86.04 pada kategori tinggi. Dari seluruh aspek kemampuan representasi diperoleh skor rata-rata yaitu 76.50 didapatkan tingkat kemampuan representasi pada kategori sedang.

Merujuk pada simpulan yang diperoleh dari penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, penulis menyarankan beberapa hal berikut :

1. Dalam proses pembelajaran di dalam kelas guru hendaknya dapat memaksimalkan penggunaan berbagai representasi dalam pembelajaran fisika supaya siswa tidak hanya memahami suatu konsep dari satu representasi saja melainkan dapat juga menjelaskan suatu konsep dengan menggunakan representasi verbal, gambar, grafik dan matematis.
2. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan dalam proses pembelajaran hendaknya lebih menggali kemampuan representasi sehingga dalam proses belajar siswa lebih terlatih, serta petunjuk dalam mengarahkan siswa untuk membuat representasi sebaiknya dibuat lebih jelas dengan menggunakan bahasa yang komunikatif.
3. Manajemen waktu yang baik dalam pelaksanaan *Modeling Instruction* disarankan agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien serta representasi dapat diaplikasikan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, s. (1999). *The Function of Multiple Representation Computers and Education*. 33,131-152. (diakses tanggal 13 Maret 2015).
- Abdurrahman, dkk. 2011. Implementasi Pembelajaran Berbasis Multi Representasi. *Cakrawala Pendidikan*, (Februari 2011, Th. XXX, No. 1). Institut Teknologi Bandung, dan Monash University. Bandung
- Didin Aminudin. 2013. Profil Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Siswa SMP Pada Konsep Gerak. Jurusan Pendidikan Fisika. FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Etkina, E., Heuvelen, A.V., Brahmia, S.W., Brookes, D. T., Gentile, M., & murthy sahana. (2006). *Scientific Abilities and their assesment*. Rutgers, The State University of New Jersey, Piscataway, New Jersey, 08854. (diakses tanggal 13 Maret 2015)
- Ibrahim, A. Halloun. 2006. *Science And Technology Education Library Modeling Theory In Science Education*. Springer. Netherland
- Ika Trisni, dan Ridwan, A. 2012. Analisis pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah Fisika dengan menggunakan model Problem Based Instruction (PBI) dan Direct Instruction (DI (diakses tanggal 18 Maret 2015).
- Mundilarto, 2002. *Kapita Selektta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta. Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.
- Rizky, G., 2014. *Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton*. Program Studi Pendidikan Fisika. Universitas Tanjung Pura
- Rosengrant, D., dan Heuvelen, A.V. 2005. *Case Study: Students' Use of Multiple Representations in Problem Solving*. Rutgers, The State University of New Jersey GSE, 10 Seminary Place, New Brunswick NJ, 08904. (diakses tanggal 12 Maret 2015).
- Sandi Monika. 2014. Pengaruh Kemampuan Membangun Mode Representasi terhadap Pemecahan Masalah Fisika dengan Menerapkan Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pembelajaran Fisika Vol.2 No. 4*. Universitas Lampung, FKIP.
- Sidik Nulhaq. 2013. Analisis Profil Kemampuan Multirepresentasi Siswa Berdasarkan Hasil Tes Uraian Terbatas Dan Tes Uraian Terstruktur Pada Materi Bunyi Di Smp. Skripsi dipublikasikan, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta. Bandung.
- Tom Reardon. 2014. Rule of Four. <http://www.learner.org/workshops/algebra/workshop5/teching.html#1>.