

**PROGRAM PEMBELAJARAN KINEMATIKA BERBASIS  
*MULTIPLE MODELS INSTRUCTION (MMI)* UNTUK  
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN  
MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN  
LITERASI GRAFIK**

**DISERTASI**

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari  
Syarat untuk Memperoleh Gelar Doktor Ilmu Pendidikan  
dalam Bidang Ilmu Pengetahuan Alam**



**Oleh**

**Bambang Subali**

**1201247**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2016**

**BAMBANG SUBALI**

**PROGRAM PEMBELAJARAN KINEMATIKA BERBASIS  
MULTIPLE MODELS INSTRUCTION (MMI) UNTUK MENINGKATKAN  
PEMAHAMAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN  
LITERASI GRAFIK**

Disetujui dan disahkan oleh panitia disertasi:

Promotor :



**Dr. Dadi Rusdiana, M. Si.**  
NIP. 196810151994031002

Kopromotor :



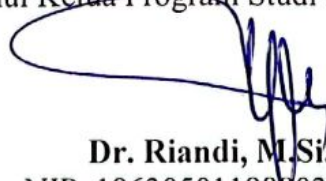
**Dr. Harry Firman, M. Pd.**  
NIP. 195210081974121001

Anggota :



**Dr. Ida Kaniawati, M.Si.**  
NIP. 196807031992032001

Mengetahui Ketua Program Studi Pendidikan IPA:



**Dr. Riandi, M.Si.**  
NIP. 196305011988031002

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi yang berjudul “PROGRAM PEMBELAJARAN KINEMATIKA BERBASIS *MULTIPLE MODELS INSTRUCTION (MMI)* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN LITERASI GRAFIK” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 12 Agustus 2016

Yang membuat pernyataan,



Bambang Subali  
NIM. 1201247

## Ucapan Terima Kasih

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas terselesainya tugas penelitian disertasi ini yang menandai pula terpenuhinya tugas saya untuk menyelesaikan studi S3 Pendidikan IPA di Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang dibebankan oleh pemerintah kepada saya. Semua ini tentu tidak mungkin terjadi tanpa limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada saya. Atas pertolongan dari Allah SWT serta bantuan, bimbingan, dan dukungan, baik berupa materi, sumbangan pikiran, maupun dorongan semangat, yang menguatkan saya untuk bisa tetap istiqomah menyelesaikan pendidikan saya. Untuk itu, saya menghaturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan bantuan Beasiswa Pendidikan Pasca Sarjana (BPPS) selama 6 semester dari 8 semester masa studi saya.
2. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin kepada saya untuk melanjutkan studi dan memberikan dukungan penuh dengan membebaskan saya dari tugas-tugas mengajar di kampus.
3. Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan kepercayaan kepada saya dengan memberi kesempatan untuk menimba ilmu di Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Dr. Dadi Rusdiana M.Si., selaku dosen pembimbing akademik dan juga sebagai promotor saya, atas bimbingan dan masukan ide awal topik penelitian pada saat kajian mandiri 1, bimbingan yang sangat fleksibel, dan selalu memberi kemudahan untuk berkomunikasi mendiskusikan materi disertasi saya.
5. Dr. Harry Firman, M. Pd., selaku kopromotor saya, atas bimbingan yang mendalam tentang program pembelajaran dan evaluasi program yang sangat berharga yang membuka wawasan saya sehingga membantu saya mempermudah menyusun program dan evaluasi program pembelajaran.
6. Dr. Ida Kaniawati, M. Pd., selaku anggota pembimbing atas masukan terkait dengan instrumen penelitian terutama inkuiri lab sehingga membantu saya untuk menyusun instrumen penelitian disertasi ini.
7. Dr. Aloysius Rusli, Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Prof. Dr. Ani Rusilowati, Prof. Dr. Sarwi, M.Si, Prof. Dr. Susilo, MS dan Dr. Sugianto, MSi., selaku para pakar yang telah memberikan masukan terhadap instrumen yang telah saya susun. Berkat kesabaran dan motivasi dari para pakar tersebut, saya dapat menyelesaikan instrumen dengan baik.
8. Dr. Andi Suhandi, M.Si, selaku dosen kajian mandiri 2 atas pencerahan ide topik disertasi selama proses bimbingan kajian mandiri. Masukan dari Bapak mampu memicu semangat saya untuk menyusun proposal disertasi dan menyelesaikan dengan baik.

9. Dr. Muslim, M.Pd. dan Dr. Parlindungan Sinaga, M.Si. atas masukan yang sangat berharga terhadap disertasi yang telah saya susun, sehingga memperoleh informasi dan pengetahuan yang luar biasa dari masukan Bapak berdua. Untuk masukan dan koreksi tersebut saya ucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya pada Bapak Muslim dan Bapak Parlindungan Sinaga.
10. Dosen-dosen pengajar pada Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah menuangkan ilmunya dengan tulus sehingga saya menemukan partner diskusi yang mumpuni yang selalu mendorong saya untuk memiliki kemampuan yang layak untuk menjadi seorang pendidik IPA.
11. Staf akademik di lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang memberikan layanan yang cukup prima kepada saya terkait administrasi yang harus saya penuhi selama menempuh studi.
12. Rekan-rekan dosen Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan dukungan penuh kepada saya dengan membantu mengambil alih beban mengajar saya selama menempuh studi.
13. Dra. Langlang Handayani, M. AppSc., Mbak Natalia, dan Tim Asisten Laboratorium Fisika Dasar atas bantuan selama implementasi penelitian ini di Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang.
14. Joko Siswanto, M.Pd, Laboran dan Asisten Fisika Dasar 1 Universitas`PGRI Semarang atas bantuan selama ujicoba di PS Pendidikan Fisika UPGRIS.
15. Teman-teman "Embedded 2012" yang selalu mendukung saya baik secara langsung maupun melalui media sosial.
16. Bapak Tarlim (alm) dan Ibu Maryam, serta keluarga besar di Tawangharjo atas dukungan materi dan doa yang tulus kepada saya sehingga mampu menyelesaikan studi S3 ini.
17. Bapak saya, Abdul Rozak, dan ibu saya, Siti Aminah, serta keluarga besar di Wirosari, Mas Wawan dan keluarga, Nugroho dan keluarga, Johan dan keluarga, serta Ayuk dan keluarga, yang setiap saat membantu memberikan bantuan materi dan doa tulus untuk saya dan keluarga.
18. Keluarga besar di Semarang, Om Hery dan keluarga, Mas Sidiq dan keluarga serta Mas Yon dan keluarga atas bantuan dukungan materi dan non materi yang menguatkan saya untuk menyelesaikan studi.
19. Istriku Ellianawati, anak-anakku terkasih Nisrina Hasna' Nabil dan Shakila Ratna Duhita Nitisari atas dukungan cinta kasih selama studi lanjut di UPI.
20. Pihak-pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Semoga kebaikan Bapak/Ibu dan Saudara-saudara sekalian mendapat balasan pahala dari Allah SWT. Tak lupa saya juga memohon maaf apabila selama bekerja sama pernah berlaku khilaf dan salah, semoga silaturahmi tetap terjaga dan bisa bermanfaat untuk semua. Aamiin

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan program pembelajaran Kinematika berbasis *Multiple Models Instruction (MMI)* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan literasi grafik pada mahasiswa. Penelitian ini menggunakan *mixed methods* dengan desain penelitian *embedded experiment model*. Sampel penelitian ini adalah 58 mahasiswa terdiri atas 38 mahasiswa sebagai kelompok eksperimen dan 20 mahasiswa sebagai kelompok kontrol. Instrumen penelitian meliputi tes, observasi, angket, dan wawancara. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh temuan sebagai berikut: (1) Program pembelajaran kinematika berbasis *MMI* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan mengembangkan kemampuan literasi grafik mahasiswa memiliki karakteristik yaitu dikembangkan dan dielaborasi dari model *Inquiry Laboratory Model (ILM)* dan model *Problem Based Learning (PBL)* dengan menyisipkan model *Computer Assisted Laboratory (CAL)*; (2) Implementasi program pembelajaran kinematika berbasis *MMI* berpengaruh dengan kategori sedang terhadap peningkatan pemahaman konsep bagi mahasiswa fisika; (3) Peningkatan kemampuan literasi grafik setelah diterapkan program pembelajaran kinematika berbasis *MMI* dalam kategori tinggi; (4) Korelasi antara pemahaman konsep kinematika terhadap kemampuan literasi grafik sangat kuat; (5) Mahasiswa memberikan respon positif terkait kemudahan mengikuti sintaks pembelajaran, peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan literasi grafik yang mereka alami, serta kemanfaatan alat eksperimen berbantuan komputer, meskipun masih mengalami kesulitan dalam memprediksi grafik; (6) Kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan program pembelajaran kinematika berbasis *MMI* adalah rentannya alat eksperimen berbantuan komputer yang dilengkapi sensor terhadap hentakan sehingga praktikan harus berhati-hati dalam menjalankan alat tersebut, lamanya melatihkan alat praktikum berbantuan komputer pada pertemuan pertama dan melatihkan kemampuan memprediksi grafik.

**Keyword:** Program Pembelajaran Kinematika, *Multiple Models Instruction (MMI)*, Pemahaman Konsep Kinematika, Kemampuan Literasi Grafik.

## Abstract

The purpose of this research is to develop the Multiple Models Instruction (*MMI*)-based learning program of Kinematics in order to improve students understanding of the Kinematics concept as well as to develop students graph literacy skills. The mixed method with embedded experiment model design was used to collect the data. There were 58 students involved as the participants. They were divided into two groups; 38 students as experimental group and 20 students as control group. The instruments for collecting data used in the research are set of test, observation list, questionnaire, and interview. Based on the results of data analysis, there are six main findings obtained. They are: (1) *MMI*-based learning program of Kinematics that support the improvement students understanding of Kinematics concepts as well as the development of students graph literacy skills is characterized by combining models of Inquiry Laboratory Model (ILM) and Problem Based Learning (PBL) and embedded by Computer Assisted Laboratory (CAL); (2) Implementation of *MMI*-based learning program of Kinematics is significantly effect the improvement of students concept understanding of physics in moderate category; (3) The students improvement of graph literacy skills after experience the *MMI*-based learning program of Kinematics is in high category ; (4) There is a very strong correlation between students' concept understanding toward graph literacy skills of kinematics; (5) Students give positive responses related to the ease of following the learning syntax, the improvement of their concept understanding as well as their graph literacy skills, and the benefit of computer-aided experimental devices, although still having difficulty in predicting graph; (6) Constrain faced during the implementation of *MMI*-based learning programs are the vulnerability of computer-assisted experimental device equipped with sensors to beat so that the practitioner must be careful in running the tool as well as too long time to train the students to use computer-aided practical tool at the first meeting and to train students the ability to predict the graph.

**Keyword:** kinematics learning program, multiple models instruction (*MMI*), kinematics concept understanding, graph literacy skills.

## DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan .....	i
Halaman Pernyataan .....	ii
Halaman Ucapan Terima Kasih .....	iii
Abstrak .....	v
<i>Abstract</i> .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Lampiran .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	13
1.3 Tujuan Penelitian .....	14
1.4 Manfaat Penelitian .....	14
1.5 Definisi Operasional .....	15
1.6 Struktur Organisasi Desertasi .....	16
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>17</b>
2.1 Teori Konstruksi Pengetahuan .....	17
2.2 Program Pembelajaran Kinematika Gerak .....	30
2.3 Pemahaman Konsep Kinematika .....	34
2.4 Kemampuan Literasi Grafik .....	36
2.5 Model Pembelajaran Fisika yang Membangun Kemampuan Literasi Grafik .....	43



2.5.1 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) .....	43
2.5.2 Model Pembelajaran Laboratorium Inkuiri .....	54
2.5.3 Model Pembelajaran Berbantuan Komputer .....	58
2.6 <i>Multiple Models Instruction</i> dalam Pembelajaran Fisika .....	60
2.7 Rancangan Program Pembelajaran Kinematika Berbasis <i>Multiple Models Instruction</i> (MMI) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Mengembangkan Kemampuan Literasi Grafik .....	65
2.8 Penelitian yang Relevan .....	71
2.9 <i>Roadmap</i> Penelitian .....	73
2.10 Kerangka Penelitian .....	77
2.11 Hipotesis Penelitian .....	83
BAB III METODE PENELITIAN .....	84
3.1 Desain Penelitian .....	84
3.2 Populasi dan Sampel .....	86
3.3 Instrumen Penelitian .....	87
3.4 Prosedur Penelitian .....	96
3.5 Analisis Data .....	98
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	101
4.1 Temuan .....	101
4.2 Pembahasan .....	117
A Karakteristik Program Pembelajaran Kinematika Berbasis <i>Multiple Models Instruction</i> (MMI) yang Mendukung Peningkatan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Literasi Grafik Pada Mahasiswa .....	117
1. Diskripsi Pelaksanaan Pembelajaran Eksperimen Fisika Dasar 1 Khususnya Materi Kinematika Sebelum	118

Diterapkan Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI .....	
2. Fasilitas Pendukung Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Mengembangkan Kemampuan Literasi Grafik Mahasiswa .....	121
3. Proses Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Mengembangkan Kemampuan Literasi Grafik Mahasiswa .....	122
<b>B</b> Pengaruh Implementasi Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Mahasiswa Fisika .....	125
<b>C</b> Peningkatan Kemampuan Literasi Grafik Kinematika setelah Diterapkan Program Pembelajaran Berbasis MMI ...	132
<b>D</b> Korelasi Antara Pemahaman Konsep Kinematika dengan Kemampuan Literasi Grafik Mahasiswa .....	143
<b>E</b> Respon Mahasiswa Terhadap Penerapan Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI yang Berorientasi Pada Pengembangan Kemampuan Literasi Grafik .....	146
<b>F</b> Kendala-Kendala yang Terjadi Dalam Pelaksanaan Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI .....	147
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>148</b>
5.1 Simpulan .....	148
5.2 Implikasi .....	150
5.3 Rekomendasi .....	151
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>152</b>

## Daftar Tabel

Tabel 2.1	Sintaks pembelajaran berbasis masalah atau <i>problem based learning</i> .....	52
Tabel 2.2	Tahapan rencana program pembelajaran kinematika berbasis <i>multiple models instruction (MMI)</i> .....	67
Tabel 3.1	Hubungan antara instrumen penelitian, teknik pengumpulan data dan teknik analisis data .....	85
Tabel 3.2	Interpretasi nilai N-Gain .....	92
Tabel 3.3	Interpretasi ukuran dampak ( $d_{kor}$ ) .....	93
Tabel 3.4	Interpretasi nilai $r_{xy}$ .....	93
Tabel 3.5	Interpretasi nilai M .....	95
Tabel 3.6	Hasil uji validitas soal tes pemahaman konsep Kinematika gerak menggunakan SPSS .....	99
Tabel 4.1	Hasil tes pemahaman konsep kinematika berbasis <i>MMI</i> dan model konvensional mahasiswa fisika .....	105
Tabel 4.2	Hasil uji t untuk melihat signifikansi efektivitas penerapan program pembelajaran kinematika berbasis <i>MMI</i> untuk meningkatkan pemahaman konsep kinematika .....	105
Tabel 4.3	Kemampuan literasi grafik kinematika mahasiswa fisika setelah diterapkan program pembelajaran kinematika berbasis <i>MMI</i> .....	106
Tabel 4.4	Hasil uji signifikansi implementasi program pembelajaran kinematika berbasis <i>MMI</i> terhadap kemampuan literasi grafik mahasiswa fisika .....	106
Tabel 4.5	Hasil uji korelasi (Korelasi Pearson) tentang kemampuan literasi grafik kinematika terhadap pemahaman konsep kinematika mahasiswa pendidikan fisika .....	114
Tabel 4.6	Tabel rata-rata respon mahasiswa terhadap implementasi program pembelajaran Kinematika berbasis <i>MMI</i> .....	115



## Daftar Gambar

Gambar 2.1	Perkembangan riset literasi grafik .....	73
Gambar 2.2	Kerangka Penelitian .....	81
Gambar 3.1	Desain Penelitian <i>Model Embedded Experimental</i> .....	83
Gambar 3.2	Tahapan Pelaksanaan Implementasi Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI .....	94
Gambar 4.1	Tahapan Program Kinematika Berbasis MMI .....	102
Gambar 4.2	Grafik Persentase Capaian Komponen Kemampuan Mahasiswa Literasi Grafik Kinematika .....	107
Gambar 4.3	Hasil Kemampuan Mahasiswa dalam Mengolah Data ke dalam Bentuk Grafik oleh Kelompok Kontrol Eksperimen .....	108
Gambar 4.4	Hasil Kemampuan Mahasiswa dalam Mengolah Data ke dalam Bentuk Grafik oleh Kelompok Kontrol .....	109
Gambar 4.5	Potret Laporan Hasil Eksperimen Mahasiswa dalam Membuat Persamaan Matematika Berdasarkan Grafik dengan bantuan Komputer .....	110
Gambar 4.6.a	Potret Kemampuan Menafsirkan Grafik Mahasiswa Fisika pada Kelompok Eksperimen .....	111
Gambar 4.6.b	Potret Kemampuan Menafsirkan Grafik Mahasiswa Fisika pada Kelompok Kontrol .....	111
Gambar 4.7.a	Potret Hasil Kemampuan Menyimpulkan Grafik pada Kelompok Eksperimen .....	112
Gambar 4.7.b	Potret Hasil Kemampuan Menyimpulkan Grafik pada Kelompok Eksperimen .....	113
Gambar 4.8	Potret Hasil Kemampuan Mahasiswa dalam Menerapkan Grafik dalam Bentuk Grafik Lainnya .....	113

## Daftar Lampiran

Lampiran A	Validitas dan Reliabilitas Soal, Homogenitas dan Normalitas Sampel .....	166
Lampiran B	Uji N Gain Menentukan Perbedaan Peningkatan Pemahaman Konsep Mahasiswa Melalui Implementasi Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI dan Model Konvensional .....	168
Lampiran C	Uji t untuk Menentukan Signifikansi Efektivitas Penerapan Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Kinematika .....	175
Lampiran D	Uji N gain untuk Menentukan Perbedaan Peningkatan Kemampuan Literasi Grafik Setelah Implementasi Program Pembelajaran Berbasis MMI .....	177
Lampiran E	Uji <i>Mann-Whitney U</i> untuk Mengetahui Perbedaan Signifikansi Implementasi Program Pembelajaran Kinematika Berbasis MMI terhadap Kemampuan Literasi Grafik Mahasiswa .....	179
Lampiran F	Uji Korelasi Pearson untuk Melihat Korelasi Kemampuan Literasi Grafik Kinematika Terhadap Pemahaman Konsep Kinematika Mahasiswa Fisika ....	180
Lampiran G	Soal Tes Kinematika Gerak , Kisi Soal dan Rubrik Literasi Grafik .....	181
Lampiran H	Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) .....	189
Lampiran I	Satuan Acara Perkuliahan .....	209
Lampiran J	Lembar Observasi Praktikum .....	212
Lampiran K	Lembar Obervasi Presentasi .....	215
Lampiran L	Lembar Kuesioner .....	219
Lampiran M	Lembar Observasi Diskusi .....	222
Lampiran N	Panduan Keterlaksanaan Pembelajaran .....	224
Lampiran O	Panduan Wawancara .....	232
Lampiran P	Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....	236
Lampiran Q	SK Pembimbing Disertasi .....	241
Lampiran R	Surat Ijin Melakukan Penelitian dan Selesai Melakukan Penelitian .....	243
Lampiran S	Respon Mahasiswa .....	245
Lampiran T	CD Produk Penelitian .....	246