

**PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS “STEM”
BERBANTUAN “MAR” TERHADAP LITERASI SAINS DAN
SIKAP ILMIAH DENGAN MENGONTROL
PENGETAHUAN AWAL SAINS**



**PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2019**

RINGKASAN

Penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi kunci penting dalam menghadapi tantangan dimasa depan. Pendidikan di era globalisasi saat ini yang ditandai oleh pesatnya perkembangan sains dan teknologi dalam bidang kehidupan di masyarakat, merupakan aspek penentu kecepatan dan keberhasilan penguasaan ilmu pengetahuan oleh manusia¹. Pendidikan sains merupakan kreasi pikiran manusia dengan gagasan-gagasan penemuan bebas dan konsep-konsep². Hal ini sesuai dengan hakikat sains sebagai proses, produk, dan sikap ilmiah³. Teori-teori sains mencoba untuk menggambarkan kenyataan dan menentukan hubungan dengan fakta-fakta yang ada di bumi melalui penemuan-penemuan ilmiah. Untuk itu, pendidikan sains yang diajarkan harus bermakna sebagai bekal pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam memecahkan masalah-masalah di kehidupan sehari-hari.

Salah satu faktor dominan yang diduga mempengaruhi rendah mutu pendidikan sains khususnya literasi sains dan sikap ilmiah adalah pendekatan pembelajaran yang diterapkan oleh tenaga pendidik. Pendekatan pembelajaran yang dilaksanakan dalam pembelajaran sains selama ini cenderung menggunakan pendekatan konvensional. Sains yang diajarkan hanya mencapai hakikat sains sebagai produk saja dan mengabaikan hakikat sains sebagai proses dan sains sebagai sikap ilmiah.

Kondisi seperti ini juga terjadi pada peserta didik PGSD STKIP Santu Paulus. Hal ini dapat dilihat dari data hasil ujian semester untuk mata kuliah konsep dasar sains di PGSD STKIP selama tiga tahun berturut-turut belum mencapai hasil yang memuaskan. Tahun pelajaran 2015/2016 sebesar 65,4, tahun pelajaran 2016/2017 sebesar 62,4, dan tahun pelajaran 2017/2018 hanya mencapai

¹ BSNP, *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Versi 1.0. (Jakarta, 2010), h. 20.

² Ann C. Howe & Linda Jones, *Engaging Children In Science*. (New York: Maxwell Macmillan International, 1993), h. 7

³ Eugene I Chiappetta & Alfred T. Collette, *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. (New York: Macmillan Publishing Company, 1994), h. 87

rata-rata 71,4⁴. Rendahnya prestasi belajar sains disebabkan oleh proses pembelajaran yang dilaksanakan masih berpusat pada dosen, sehingga capaian pembelajaran hanya mencakup produk sains saja, belum mencapai proses dan sikap sains. Selain itu, media yang digunakan belum berorientasi pada media berbasis teknologi dan pelaksanaan praktikum belum optimal. Bentuk soal-soal yang diberikan masih mencakupi *Midle Order Thinking Skills* (MOTS) dan *Lower Order Thinking Skills* (LOTS), misalnya bentuk soal uraian mata kuliah konsep dasar sains pada ujian akhir semester tahun 2017 yaitu, “Jelaskan, sebutkan, dan kelompokkan bagian-bagian sistem pencernaan pada manusia?”. Bentuk pertanyaan-pertanyaan seperti ini belum mengarah pada soal *Higher Order Thinking Skill* (HOTS), sehingga peserta didik tidak terbiasa dengan berpikir tingkat tinggi dan berdampak pada rendahnya capaian pembelajaran sains.

Pembelajaran yang dapat mengakomodir semua itu adalah pendekatan pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Mathematic* (STEM). Morrison⁵ menyatakan bahwa, manfaat dari pembelajaran berbasis STEM dapat membuat siswa mampu memecahkan masalah, inovator, mandiri, pemikir logis, dan kritis. Pembelajaran berbasis STEM dapat membangun kreativitas dan literasi yang sangat diperlukan untuk menghadapi abad 21⁶.

Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dilakukan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain eksperimen *single factor independent group design with use covariate*⁷. Rancangan ini menyediakan peluang untuk menentukan pengaruh utama dan pengaruh interaksi dari variabel bebas terhadap variabel-variabel terikat, setelah mengontrol pengetahuan awal. Variabel bebas adalah pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR. Variabel terikatnya adalah literasi sains dan sikap ilmiah, sedangkan variabel kontrolnya adalah pengetahuan awal sains. Populasi penelitian ini adalah peserta didik PGSD STKIP Santu

⁴ Data Hasil Ujian Akhir Semester 2017/2018 PGSD STKIP Santu Paulus

⁵ Jaka Afriana, Anna Permanasari, & Any Fitriani, “Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender” *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia, Volume 2, Nomor 2, ISSN: 2406-9205*, (Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 2016), h. 204

⁶ Anna Permanasari, “STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, Aurakarta, 22 Oktober 2016., h. 30

⁷ Nyoman Dantes, *Desain Eksperimen Dan Analisis Data*, (Undiksha, Singaraja, 2012), h. 174

Paulus Ruteng. Pemilihan sampel penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini digunakan beberapa instrumen, antara lain: tes literasi sains, kuesioner sikap ilmiah, tes pengetahuan awal, dan lembar observasi unjuk kerja peserta didik. Secara umum pengujian hipotesis penelitian menggunakan multivariat analisis kovarians (MANCOVA). Pengujian dilakukan dengan menggunakan SPSS 16.0 dan RASCH model.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan statistik MANCOVA, dapat dinyatakan sebagai berikut: (1) terdapat perbedaan antara literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik, menunjukkan nilai $F = 15,440$ ($p < 0,05$). (2) Terdapat perbedaan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik setelah mengontrol pengetahuan awal sains peserta didik, menunjukkan nilai $F = 8,562$ ($p < 0,05$). (3) Terdapat pengaruh pengetahuan awal sains peserta didik terhadap literasi sains, menunjukkan nilai $F = 15,047$ ($p < 0,05$) dan kontribusi pengetahuan awal sains terhadap literasi sains sebesar 8%. Terdapat pengaruh yang signifikan pengetahuan awal sains peserta didik terhadap sikap ilmiah peserta didik, menunjukkan nilai $F = 8,299$ ($p < 0,05$) dan kontribusi pengetahuan awal sains terhadap sikap ilmiah peserta didik sebesar 4,6%.

Berdasarkan hasil pengujian *test of between-subjects effects*, ternyata diperoleh: (1) terdapat perbedaan literasi sains yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional, menunjukkan nilai $F = 18,059$ ($p < 0,05$). Hasil uji *pairwise comparisons* menunjukkan bahwa, rata-rata literasi sains peserta didik antara kelompok peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains berbasis STEM berbantuan MAR lebih unggul dari pada kelompok peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional, menunjukkan nilai $F = 3,768$ ($p < 0,05$). (2) Terdapat perbedaan yang signifikan sikap ilmiah antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR dengan peserta didik yang mengikuti

pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional, menunjukkan nilai $F = 27,725$ ($p < 0,05$). Hasil uji *pairwise comparisons* menunjukkan bahwa, rata-rata sikap ilmiah peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR lebih tinggi dari pada peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional, menunjukkan nilai $F = 9,635$ ($p < 0,05$). (3) Terdapat perbedaan literasi sains yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional setelah mengontrol pengetahuan awal peserta didik, menunjukkan nilai $F = 5,642$ ($p < 0,05$). Hasil uji *pairwise comparisons* menunjukkan bahwa, rata-rata literasi sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR lebih tinggi dari pada rata-rata literasi sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional, setelah mengontrol pengetahuan awal, menunjukkan nilai $F = 1,619$ ($p < 0,05$). (4) Terdapat perbedaan sikap ilmiah yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional setelah mengontrol pengetahuan awal, menunjukkan nilai $F = 13,781$ ($p < 0,05$). Hasil uji *pairwise comparisons* menunjukkan bahwa rata-rata sikap ilmiah peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR lebih tinggi dari pada peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional setelah mengontrol pengetahuan awal, menunjukkan nilai $F = 5,478$ ($p < 0,05$).

Hasil analisis RASCH model menunjukkan bahwa ada perbedaan sebaran abilitas data peserta didik antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional. Peserta didik memiliki probabilitas yang lebih besar untuk menjawab soal dengan benar dan terdapat peserta didik yang mampu menyelesaikan masalah dengan kesulitan lebih tinggi dan memahami konsep sains tentang transportasi pada manusia dengan baik. Pada kelas

eksperimen terdapat peserta didik yang memiliki tingkat abilitas lebih tinggi dan sebagian besar peserta didik dapat menjawab pernyataan dengan baik tetapi tidak semua benar untuk pernyataan.

Berdasarkan hasil analisis data telah terbukti bahwa terdapat perbedaan literasi sains dan sikap ilmiah yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti belajar sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional pada peserta didik PGSD Santu Paulus Ruteng. Dugger⁸ menyatakan bahwa, pembelajaran berbasis STEM sangat dibutuhkan untuk pengembangan masyarakat abad 21 yang sangat bergantung pada teknologi, berpengaruh positif terhadap literasi sains, dan memecahkan masalah dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa⁹. Dengan kata lain, pembelajaran sains berbasis STEM berbantuan MAR dapat menumbuh kembangkan literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik. Proses pembelajaran sains yang dilaksanakan di kelas sangat efektif dan bermakna.

Sikap ilmiah peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran berbasis STEM berbantuan MAR lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran sains dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran STEM berbantuan MAR dapat mendorong dan meningkatkan kemampuan peserta didik mengajukan pertanyaan, membangun eksplanasi, melakukan investigasi, terlibat dalam argumen berdasarkan bukti, mengkomunikasikan informasi dan merancang proses pemecahan masalah.

Aktivitas tersebut memaksa peserta didik untuk terus menemukan hal baru, berpikir kritis terhadap isu-isu global yang terjadi berkaitan dengan pembelajaran sains, dan mampu membuat hubungan antara konten materi dengan konteks kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran yang melibatkan *hands-on* dalam

⁸ William E. Dugger, "Evolution of STEM In The U. S. ", *ITEEA Technology and Engineering bring STEM to Life*, (XXII International Conference on Technological Education in Schools, Colleges, and Universitas, Moscow, Russia, October 5, 2016), h. 19

⁹ Viviane Seyranian, Alex Madva1, Nicole Duong, Nina Abramzon, Yoi Tibbetts and Judith M Harackiewicz, "The longitudinal effects of STEM identity and gender on flourishing and achievement in college physics" *International Journal of STEM Education*, Vol. 5:40, doi.org/10.1186/s40594-018-0137-0, *International Journal of STEM Education*, USA, 2018, h. 12.

proses pembelajarannya dapat menumbuh kembangkan sikap ilmiah sains. Selain itu, ada korelasi antara sikap ilmiah siswa dan pengajaran sains, artinya lingkungan belajar berpengaruh positif terhadap sikap ilmiah siswa¹⁰.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran sains berbasis STEM berbantuan MAR berpengaruh signifikan terhadap literasi sains dan sikap ilmiah setelah pengetahuan awal sains dikontrol. Dengan bantuan penggunaan media MAR dalam pelaksanaan pembelajaran sains berbasis STEM dapat meningkatkan sikap sains dan aktivitas peserta didik. Sedangkan pembelajaran konvensional, peserta didik cenderung pasif dan belum dapat meningkatkan literasi sains dan sikap ilmiah dengan baik.

Temuan penelitian ini mengindikasikan dosen sains hendaknya mampu memilih pendekatan pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkan. Pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran sains sesuai dengan tuntutan kurikulum KKNi yang dapat mencapai semua aspek capaian pembelajaran yakni capaian pembelajaran sikap, pengetahuan, keterampilan khusus dan keterampilan umum. Pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada semua capaian pembelajaran akan dapat meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran. Efektivitas dan kualitas pembelajaran yang baik akan bermuara pada keberhasilan peserta didik dalam belajar sains.

¹⁰ Sezen Camci Erdogan, "Science teaching Attitudes and Scientific Attitudes of re-service Teachers of gifted Student", *Journal Of Education and Practice*, Vol. 8, No. 6, ISSN: 2222-1735. Istanbul University, Turkey, 2017, h. 168

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa disertasi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Doktor dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan disertasi yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian disertasi ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan berlaku.



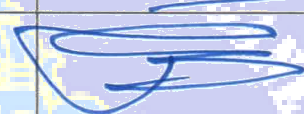
Singaraja, Juli 2019








Yuliana Wahyu

PERSETUJUAN HASIL PERBAIKAN DISERTASI SETELAH

UJIAN TERTUTUP

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M. Si. Direktur Pascasarjana		22/7/2019
2.	Prof. Dr. I Nyoman Kanca, M. S. Wadir I Pascasarjana		22/7/2019
3.	Prof. Dr. I Wayan Sadia, M. Pd Promotor		22/7/2019
4.	Prof. Dr. Ni Ketut Suarni, M.S., Kons. Co-Promotor I		29/7/2019
5.	Prof. Dr. I Wayan Suastra, M. Pd. Co-Promotor II		22/7/2019
6.	Prof. Dr. Nyoman Dantes Penguji Senat/Ketua Prodi		26/7/2019
7.	Dr. I Wayan Dasna, M.Si., M.Ed. Penguji Luar		22-07-2019
Nama		: Yuliana Wahyu	
Nomor Registrasi		: 1639031002	
Angkatan		: 2016	

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN TERBUKA DISERTASI

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN DIPERSYARATKAN UNTUK UJIAN TERBUKA DISERTASI/PROMOSI DOKTOR		
Promotor,  <u>Prof. Dr. I Wayan Sadia, M. Pd.</u>	Co-Promotor I,  <u>Prof. Dr. Ni Ketut Suarni, M.S., Kons.</u>	
Co-Promotor II,  <u>Prof. Dr. I Wayan Suastra, M. Pd.</u>		
NAMA <u>Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.</u> (Ketua)	TANDA TANGAN  (_____)	TANGGAL (6/8/2019)
<u>Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M. Si.</u> (Sekretaris)	 (_____)	(6/8/2019)
Nama : Yuliana Wahyu Nomor Registrasi : 1639031002 Angkatan : 2016		

KATA PENGANTAR

Syukur dan pujian penulis ucapkan kepada Tuhan Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya, masih memberikan ruang dan waktu kepada penulis sehingga disertasi ini dapat diselesaikan. Disertasi yang berjudul, “Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah dengan Mengontrol Pengetahuan Awal Sains” ini, disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapat gelar Doktor dalam bidang Pendidikan Dasar.

Disertasi ini dapat diselesaikan berkat keterlibatan berbagai pihak berupa arahan, dorongan, bantuan finansial, moril maupun spirituil selama penulis menyusun disertasi ini. Oleh karena itu, sepantasnyalah penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M. Pd., Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, atas berkenannya memberikan kesempatan untuk mengikuti pendidikan program doktor di Undiksha.
2. Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M. Si., Direktur Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha atas segala bentuk arahan, koreksi, dan bimbingannya.
3. Prof. Dr. I Nyoman Kanca, M. S., Wakil Direktur I Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha dan juga sebagai penguji, atas segala arahan, koreksi, dan bimbingannya.

4. Prof. Nyoman Dantes, Ketua Program Studi Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha dan juga sebagai penguji senat atas segala bentuk arahan, koreksi, motivasi, dan bimbingannya.
5. Prof. Dr. I Wayan Sadia, M. Pd, Promotor atas segala bentuk perhatian, motivasi, petunjuk, koreksi, bimbingan, dan arahnya.
6. Prof. Dr. Ni Ketut Suarni, M.S., Kons. Co-Promotor I atas segala bentuk perhatian, motivasi, petunjuk, koreksi, bimbingan, dan arahnya.
7. Prof. Dr. I Wayan Suastra, M. Pd., mantan Direktur Pascasarjana dan sebagai Co-Promotor II atas segala bentuk motivasi, saran, koreksi, arahan, dan bimbingannya.
8. Dr. I Wayan Dasna, M. Si, M. Ed., Ph. D., selaku penguji luar dari Universitas Negeri Malang, atas segala bentuk arahan, motivasi, dan bimbingannya.
9. Prof Nyoman Dantes, Prof. Dr. I Made Candiasa, M. I. Kom., Prof. Dr. Ketut Suma, MS., Prof. Dr. Ni Putu Ristiati, M. Pd., dan Dr. Ni Made Pujani, M. Si., atas kesediannya memvalidasi dan memberikan koreksi untuk perbaikan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.
10. Prof Nyoman Dantes, Prof. Dr. I Made Candiasa, M. I. Kom., Prof. Dr. I Wayan Suastra, M. Pd., Prof. Dr. A. A. I. N. Marhaeni, M.A., Prof. I Wayan Lasmawan, M. Pd., Prof. Dr. Ida Bagus Putu Arnyana, M. Si., Prof. Dr. I Nyoman Natajaya, M. Pd., Prof. Dr. Sariyasa. M. Sc., Prof. Dr. I Made Ardana, M. Pd., Prof. Dr. Nengah Bawa Atmadja, M. A., dan Dr. I Made Gunamantha, S. T., M.M., sebagai dosen-dosen S3 Pascasarjana Program

Studi Pendidikan Dasar Universitas Pendidikan Ganesha atas segala arahan, motivasi, bimbingannya dan pelimpahan ilmu pengetahuannya.

11. Teman-teman mahasiswa/i Pascasarjana Program Studi Pendidikan Dasar angkatan tahun 2016 yaitu Pak Putu Eka Suarmika, Ibu Desak Made Oka Purnawati, Pak Mardiki Supriadi, Ibu Sabina Ndiung, Pak Gede Wira Bayu, dan Pak I Ketut Ngurah Ardiawan, atas segala bantuan, kerjasama, dan kebersamaannya selama ini.
12. Romo Yohanes Servatius Boy Lon, MA., Ketua STKIP Santu Paulus Ruteng Manggarai-Flores, yang telah memberikan kepercayaan kepada saya untuk melanjutkan pendidikan kejenjang S3, motivasi, dan segala bentuk dukungannya.
13. Romo Gerardus Janur, mantan Ketua Yayasan STKIP Santu Paulus Ruteng yang telah memberikan kepercayaan untuk melanjutkan pendidikan kejenjang S3, motivasi, dan segala bentuk dukungannya.
14. Romo Roling, M. Pd selaku Ketua Yayasan STKIP Santu Paulus Ruteng sekarang, yang telah memberikan kepercayaan untuk melanjutkan pendidikan kejenjang S3, motivasi, dan segala bentuk dukungannya.
15. Laurentius Ni, S.H., M.H., mantan Ketua Program Studi PGSD Santu Paulus Ruteng yang telah memberikan rekomendasi kepada saya untuk melanjutkan pendidikan kejenjang S3, motivasi, dan segala bentuk dukungannya.
16. Mikael Nardi, M. Pd., Ketua Program Studi PGSD Santu Paulus Ruteng sekarang atas segala motivasi dan dukungannya.

17. Kanisius Supardi, M. Pd, Irma Parera, M. Pd., Mikael Nardi, M.Pd., dan Leonardus Dagung, M. Pd., sebagai teman sejawat dan bantuannya selama melakukan penelitian ini.
18. Mahasiswa/i PGSD STKIP Santu Paulus Ruteng atas segala kerjasamanya selama melakukan penelitian ini.
19. Yang terhormat dan tercinta kedua orang tuaku Bapak Hendrikus Man dan Mama Yustina Jelihat, Mama Rosalia Delima atas segala dukungan finansial dan doa tulus bagi keberhasilan studiku ini.
20. Teristimewa suami tercinta Fabianus Maturalit Min dan keempat buah hatiku Eugenius Heryano Varani Min, Claudia Grace Varani Min, Euprasio Mario Varani Min, dan Angela Chaterine Varani Min yang selalu bersabar menanti penyelesaian studiku ini.
21. Adikku tercinta Ibu Ayu dan Kornelia Goreti Isantri atas segala dukungan dan doa tulus bagi keberhasilan studiku ini.

Akhirnya penulis tidak dapat membalas jasa dan budi baik kepada pihak-pihak yang telah turut andil dalam penyelesaian disertasi ini, kecuali hanya dapat memanjatkan doa semoga dilimpahi rahmat dan karunia oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sekalipun disertasi ini sudah penulis susun secara cermat, penuh kesungguhan, dan memperhatikan seluruh saran perbaikan yang diberikan, namun tidak menutup kemungkinan masih ada celah ketaksempurnaan. Oleh karenanya saran, kritik, atau apapun namanya untuk perbaikan, sangat penulis harapkan. Kritikan yang disampaikan akan menjadi

dasar bagi penulis untuk melakukan sesuatu yang lebih baik di kemudian hari. Dengan segala kelemahan dan kelebihanannya, semoga disertasi ini dapat memberikan manfaat khususnya dalam pengembangan IPTEK.

Singaraja, Juli 2019

Yuliana Wahyu



DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
RINGKASAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	ix
PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR GAMBAR.....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	17
C. Pembatasan Masalah.....	19
D. Rumusan Masalah.....	20
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	21
BAB II KAJIAN TEORETIK.....	24
A. Deskripsi Konseptual.....	24
1. Literasi Sains.....	24
a. Hakikat Literasi Sains.....	24
b. Dimensi-dimensi dan Indikator-indikator Literasi Sains.....	26
2. Sikap Ilmiah	32

a.	Hakikat Sikap Ilmiah.....	32
b.	Dimensi-dimensi dan Indikator-indikator Sikap Ilmiah.....	33
3.	Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR dalam Belajar Sains.....	39
a.	Hakikat Pembelajaran.....	39
b.	Hakikat STEM.....	43
c.	Hakikat MAR.....	48
d.	Hakikat Belajar Sains.....	49
e.	Implementasi Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR dalam Belajar Sains.....	53
f.	Konsep Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR Dalam Pembelajaran Sains.....	63
4.	Hakikat Pembelajaran Konvensional.....	66
5.	Pengetahuan Awal	69
a.	Hakikat Pengetahuan Awal	66
b.	Pengetahuan Awal Sains.....	72
c.	Dimensi-dimensi dan Indikator-indikator Pengetahuan Awal..	73
B.	Penelitian Relevan.....	75
C.	Kerangka Berpikir.....	84
D.	Hipotesis Penelitian.....	95
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		97
A.	Tujuan Penelitian.....	97
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	98

1.	Tempat Penelitian.....	98
2.	Waktu Penelitian.....	99
C.	Metode Penelitian.....	99
1.	Rancangan Penelitian	99
2.	Prosedur Eksperimen.....	100
D.	Populasi dan Sampel.....	105
1.	Populasi Penelitian	105
2.	Sampel Penelitian.....	106
E.	Kontrol Validitas Internal dan Eksternal.....	108
F.	Metode Pengumpulan Data.....	111
G.	Teknik Analisis Data.....	141
H.	Hipotesis Statistik.....	148
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		151
A.	Deskripsi Data.....	151
1.	Deskripsi Skor Literasi Sains Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	152
2.	Deskripsi Skor Literasi Sains Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional	162
3.	Deskripsi Skor Sikap Ilmiah Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Berbasis STEM berbantuan MAR.....	169
4.	Deskripsi Skor Sikap Ilmiah Peserta Didik yang Mengikuti	

Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional	175
5. Deskripsi Skor Pengetahuan Awal Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	179
6. Deskripsi Skor Pengetahuan Awal Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	182
B. Pengujian Persyaratan Analisis Data.....	184
1. Pengujian Normalitas Sebaran Data.....	184
2. Pengujian Homogenitas Varians Kelompok.....	185
3. Pengujian Linieritas Data.....	186
4. Pengujian Keberartian Arah Regresi.....	187
5. Pengujian Kolinieritas.....	188
C. Pengujian Hipotesis.....	189
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	209
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	244
A. Kesimpulan	244
B. Implikasi	247
C. Saran.....	251
DAFTAR PUSTAKA.....	254
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	270

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Dimensi-dimensi dan Indikator-indikator Literasi Sains.....	31
Tabel 2.2	Dimensi-dimensi dan Indikator-indikatorDimensi <i>Scientific Attitudes</i>	32
Tabel 2.3	Dimensi-dimensi dan Indikator-indikator Sikap Ilmiah.....	38
Tabel 2.4	Tahapan Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR Terintegrasi PBL.....	65
Tabel 3.1	<i>Single Factor Independent Groups Design with Use of Covariate..</i>	100
Tabel 3.2	Tahapan Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	101
Tabel 3.3	Sebaran Anggota Populasi.....	105
Tabel 3.4	Rekapitulasi Sampel Penelitian.....	106
Tabel 3.5	Kisi-kisi Tes Literasi Sains.....	113
Tabel 3.6	Kisi-kisi Unjuk Kerja <i>Scientific Attitudes</i>	114
Tabel 3.7	Cara Penilaian Jawaban Soal Uraian Literasi Sains.....	117
Tabel 3.8	Kriteria Penilaian Jawaban Soal Uraian Literasi Sains.....	120
Tabel 3.9	Hasil Analisis Validitas Isi Instrumen Literasi Sains.....	120
Tabel 3.10	Ringkasan Perhitungan Uji Reliabilitas Rubrik Unjuk Kerja Dimensi <i>Scientific Attitudes</i>	126
Tabel 3.11	Kisi-kisi Kuesioner Sikap Ilmiah Peserta Didik.....	127
Tabel 3.12	Hasil Analisis Validitas Isi Kuesioner Sikap Ilmiah.....	130
Tabel 3.13	Kisi-kisi Instrumen Tes Pengetahuan Awal Peserta Didik.....	133
Tabel 3.14	Hasil Analisis Validitas Isi Tes Pengetahuan Awal Sains.....	137

Tabel 3.15	Tingkat Reliabilitas Instrumen Tes Pengetahuan Awal.....	140
Tabel 3.16	Skala Penilaian atau Kategori Variabel Literasi Sains, Sikap Ilmiah, dan Pengetahuan Awal Peserta Didik.....	141
Tabel 3.17	Kategori <i>Effect Size</i>	145
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil Analisis Deskriptif Skor Literasi Sains Peserta Didik.....	152
Tabel 4.2	Kategori Skor Hasil Literasi Sains Peserta Didik.....	153
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi Skor Literasi Sains Peserta Didik.....	153
Tabel 4.4	Kategori Skor Dimensi <i>Scientific Contexts</i> , <i>Scientific Knowledge</i> , dan <i>Scientific Compitencies</i> Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	155
Tabel 4.5	Rekapitulasi Hasil Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Attitudes</i>	157
Tabel 4.6	Acuan Konversi Skor Hasil Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Attitudes</i>	157
Tabel 4.7	Distribusi Frekuensi Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Attitudes</i> Peserta Didik.....	158
Tabel 4.8	Kategori Skor Indikator <i>Scientific Attitudes</i> Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	159
Tabel 4.9	Distribusi Frekuensi Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Contexts</i> , <i>Scientific Knowledge</i> , dan <i>Scientific Compitencies</i>	

	Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	162
Tabel 4.10	Kategori Skor Setiap Dimensi Literasi Sains Peserta Didik	163
Tabel 4.11	Distribusi Frekuensi Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Attitudes</i> Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	165
Tabel 4.12	Kategori Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Attitude</i> Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Konvensional.....	166
Tabel 4.13	Rekapitulasi Hasil Analisis Deskriptif Skor Sikap Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	168
Tabel 4.14	Klasifikasi Skor Sikap Ilmiah.....	169
Tabel 4.15	Distribusi Frekuensi Skor Sikap Ilmiah Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	170
Tabel 4.16	Kategori Skor Dimensi Sikap Ilmiah Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	171
Tabel 4.17	Distribusi Frekuensi Skor Sikap Ilmiah Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	175
Tabel 4.18	Kategori Skor Dimensi Sikap Ilmiah Peserta Didik yang	

	Mengikuti Pembelajaran dengan Pembelajaran Konvensional.....	176
Tabel 4.19	Rekapitulasi Skor Pengetahuan Awal Peserta Didik.....	178
Tabel 4.20	Acuan Konversi Pengetahuan Awal.....	179
Tabel 4.21	Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Awal Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	180
Tabel 4.22	Distribusi Frekuensi Skor Pengetahuan Awal Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	182
Tabel 4.23	Pengujian Normalitas Sebaran Data.....	184
Tabel 4.24	Rangkuman Hasil Pengujian Homogenitas Varians Kelompok.....	185
Tabel 4.25	Rekapitulasi Hasil Pengujian Linieritas Data.....	186
Tabel 4.26	Rekapitulasi Hasil Pengujian Keberartian Arah Regresi.....	187
Tabel 4.27	Rekapitulasi Hasil Pengujian Kolinieritas Data.....	188
Tabel 4.28	Hasil <i>Tests of Between-Subjects Effects</i> pada MANOVA.....	189
Tabel 4.29	Hasil Uji Perbandingan Berpasangan.....	190
Tabel 4.30	Hasil Analisis <i>Independent Samples Test</i>	192
Tabel 4.31	Hasil Uji MANOVA.....	197
Tabel 4.32	Hasil <i>Tests of Between-Subjects Effects</i> pada MANCOVA.....	199
Tabel 4.33	Hasil Perbandingan Berpasangan.....	199
Tabel 4.34	Hasil Uji MANCOVA.....	204
Tabel 4.35	Pengaruh Pengetahuan Awal Terhadap Literasi Sains.....	205
Tabel 4.36	Persamaan Garis Regeresi untuk Kelompok Pengetahuan Awal	

	Terhadap Literasi Sains.....	206
Tabel 4.37	Kontribusi Pengetahuan Awal Terhadap Literasi Sains.....	206
Tabel 4.38	Pengaruh Pengetahuan Awal Peserta Didik Terhadap Sikap Ilmiah.....	208
Tabel 4.39	Persamaan Garis Regresi untuk Kelompok Pengetahuan Awal Terhadap Sikap Ilmiah Peserta Didik.....	208
Tabel 4.40	Kontribusi Pengetahuan Awal Terhadap Sikap Ilmiah Peserta Didik.....	208



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Histogram Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Contexts</i> , <i>Scientific Knowledge</i> , dan <i>Scientific Competencies</i> Peserta Didik.....	154
Gambar 4.2	Histogram Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Contexts</i> , <i>Scientific Knowledge</i> , dan <i>Scientific Competencies</i> Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	155
Gambar 4.3	Histogram Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Attitudes</i>	159
Gambar 4.4	Histogram Skor <i>Scientific Attitudes</i> Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	160
Gambar 4.5	Histogram Skor Literasi Sains Peserta Didik.....	162
Gambar 4.6	Histogram Skor Literasi Sains Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	164
Gambar 4.7	Histogram Skor Literasi Sains Dimensi <i>Scientific Attitudes</i> Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	166
Gambar 4.8	Histogram <i>Scientific Attitudes</i> Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	167
Gambar 4.9	Histogram Skor Sikap Ilmiah Peserta Didik yang Mengikuti	

	Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	170
Gambar 4.10	Skor Rata-rata Dimensi Sikap Ilmiah Peserta Didik dalam Belajar Sains yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	172
Gambar 4.11	(a) Grafik kurva kelas eksperimen dan (b) grafik kurva Kelas Kontrol.....	173
Gambar 4.12	Histogram Skor Sikap Ilmiah Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	175
Gambar 4.13	Skor Rata-rata Indikator Dimensi Sikap Ilmiah peserta didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	177
Gambar 4.14	Histogram Skor Pengetahuan Awal Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Berbasis STEM Berbantuan MAR.....	180
Gambar 4.15	Histogram Skor Pengetahuan Awal Peserta Didik yang Mengikuti Pembelajaran Sains dengan Pembelajaran Konvensional.....	182

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian Kesetaraan Sampel Penelitian.....	270
Lampiran 2	Deskripsi Eksperimen.....	274
Lampiran 3	Satuan Acara Perkuliahan Kelas Eksperimen.....	287
Lampiran 4	Satuan Acara Perkuliahan Kelas Kontrol.....	295
Lampiran 5	Lembar Kegiatan Mahasiswa.....	298
Lampiran 6	Instrumen Penelitian.....	301
Lampiran 7	Validasi Instrumen Literasi Sains.....	339
Lampiran 8	Validasi Instrumen Sikap Ilmiah.....	350
Lampiran 9	Validasi Instrumen Pengetahuan Awal.....	360
Lampiran 10	Data Hasil Penelitian.....	372
Lampiran 11	Klasifikasi Data Penelitian.....	420
Lampiran 12	Pengujian Normalitas Sebaran Data.....	427
Lampiran 13	Pengujian Homogenitas Varians Kelompok Data.....	431
Lampiran 14	Pengujian Linieritas, dan Keberartian Arah Garis Regeresi.....	433
Lampiran 15	Pengujian Kolinieritas.....	436
Lampiran 16	Pengujian Hipotesis.....	437
Lampiran 17	Hasil Analisis Sikap Ilmiah dengan RASCH Model.....	445
Lampiran 18	Hasil Uji <i>Effect Size</i>	451





