

**PENGEMBANGAN MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* BERBASIS  
WEB PADA MATERI GAYA DAN ENERGI TERINTEGRASI  
MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS  
MAHASISWA PGSD**

**TESIS**



**OLEH**

**MESI YULIA SRI INSANI  
NIM : 20124019**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR PASCASARJANA  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

## ABSTRACT

**Mesi Yulia Sri Insani. 2022. Development of a Problem-based Learning model in WEB-Based Mathematics Integrated Force and Energy Materials to Improve Science Literacy for PGSD Students. Thesis. Padang: Basic Education, Faculty of Education, Padang State University.**

Scientific literacy skills are needed to face the challenges of globalization. However, many prospective elementary school teachers still have low scientific process skills. One of the efforts to improve the ability of the scientific process is through the application of the Problem-Based Learning model. This study aims to describe the implementation of the Problem Based Learning model and to find out student responses to the learning process of integrated mathematics that has been implemented. The subjects of this study were 32 students of Elementary School Teacher Education FIP UNP.

This study uses the Plomp development procedure which includes: 1) preliminary research phase, 2) development and prototyping phase, and 3) assessment phase. Data collection techniques used were observation, evaluation tests, questionnaires, and interviews. The results showed that the style and energy of teaching materials integrated with mathematics using a web-based problem-based learning model were valid and practical. Based on the calculation of the validation results from three experts on the content aspect, that is 96% with a very valid category. And the calculation of the validation results of two experts on the design aspect is 91.5% with a very valid category. Based on the results of the practicality questionnaire analysis, the practicality value of 83.76% was obtained in the very practical category. Measuring the effectiveness of teaching materials using tests that have been validated and have been tested first. After getting the pretest and post-test scores, it can be seen the effectiveness of the use of teaching materials in the experimental class by using the N-Gain formula. From the calculation results, it can be concluded that the N Gain Score for the Control Class is 0.17, which is a low category because  $G < 0.3$ . And for the percentage, 17.1% is an ineffective category because the score is  $< 40\%$ . The result of the calculation of the N Gain Score for the Experimental Class is 0.7145, which is a high category, because  $G > 0.7$ . And for the percentage, 70.03% is a quite effective category. Thus, it can be concluded that the use a web-based Problem-Based Learning model can be used to improve students' scientific literacy skills in the matter of force and energy.

Keywords: Problem-Based Learning model, web, Force and Energy, Mathematics Integrated Science, Science Literacy

## ABSTRAK

**Mesi Yulia Sri Insani. (2022). Pengembangan model *Problem Based Learning* pada Materi Gaya dan Energi Terintegrasi Matematika Berbasis Web untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa PGSD. Tesis. Padang : Pendidikan Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Padang.**

Kemampuan literasi sains dibutuhkan untuk menghadapi tantangan globalisasi. Namun, banyak calon guru sekolah dasar yang masih rendah kemampuan proses sainsnya. Salah satu upaya memperbaiki kemampuan proses sains melalui penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan model *Problem Based Learning*, dan mengetahui respon mahasiswa terhadap proses pembelajaran tentang sains terintegrasi matematika yang telah dilaksanakan. Subjek penelitian ini adalah 32 mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar FIP UNP.

Penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan Plomp yang meliputi: yaitu : 1) *preliminary research phase*, 2) *development and prototyping phase*, dan 3) *assessment phase*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, tes evaluasi, penyebaran angket, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar gaya dan energi terintegrasi matematika menggunakan web berbasis model *problem-based learning* yang dikembangkan valid dan praktis. Berdasarkan perhitungan hasil validasi dari tiga ahli pada aspek isi yaitu 96 % dengan kategori sangat valid. Dan perhitungan hasil validasi dua ahli pada aspek desain yaitu 91,5% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil analisis angket praktikalitas, diperoleh nilai praktikalitas sebesar 83,76% dengan kategori sangat praktis. Mengukur efektivitas bahan ajar menggunakan tes yang sudah divalidasi dan sudah di ujicoba terlebih dahulu. Setelah mendapat nilai *pretest* dan *posttest* dapat diketahui keefektivan penggunaan bahan ajar pada kelas eksperimen yaitu dengan menggunakan rumus N-Gain. Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa N Gain Score Kelas Kontrol adalah 0,17 merupakan kategori rendah, karena  $G < 0,3$ . Dan untuk persentasenya 17,1 % merupakan kategori tidak efektif karena  $score < 40 \%$ . Hasil perhitungan N Gain Score Kelas Eksperimen adalah 0,7145 merupakan kategori tinggi, karena  $G > 0,7$ . Dan untuk persentasenya 70,03 % merupakan kategori cukup efektif. Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem-Based Learning* berbasis web dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa pada materi gaya dan energi.

Kata Kunci: model *Problem-Based Learning*, web, Gaya dan Energi, Sains Terintegrasi Matematika, Literasi Sains

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengembangan Model *Problem-Based Learning* Berbasis Web pada Materi Gaya dan Energi Terintegrasi Matematika untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa PGSD”. Penelitian ini merupakan bagian dari tugas akhir dalam rangka melengkapi persyaratan penyelesaian pendidikan S2 pada Program Studi Pendidikan Dasar Pascasarjana Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Padang. Dalam penyelesaian tesis ini, peneliti banyak mendapat bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih atas segala bantuan yang diberikan, baik moril maupun materil, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak Nazaruddin dan Ibu Maiyuni yang merupakan orangtua peneliti yang telah membesarkan, memberi restu, do'a dan menjadi penyemangat bagi peneliti selama mengikuti pendidikan. Serta kepada kak Yanti dan bang Dani beserta kakak ipar yang selalu memberikan dukungan kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Ibu Dr. Yanti Fitria, M.Pd. selaku pembimbing dan Ketua Program Studi Pendidikan Dasar Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang yang selalu membimbing dan memberikan arahan serta motivasi dalam penyelesaian tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Yerizon, M.Si dan Ibu Dr. Fetri Yeni J, M.Pd. sebagai penguji yang telah banyak berkontribusi dalam memberikan kritikan, masukan dan saran terhadap penulisan tesis ini.
4. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si, Bapak Drs. Syafri A, M.Pd, Ph.D, Ibu Dr. Nur Azmi Alwi, M.Pd., Bapak Dr. Desyandri, S.Pd.,M.Pd dan Bapak Dra. Elfia Sukma, M.Pd, Ph.D sebagai validator yang memberikan banyak saran untuk perbaikan instrumen dan produk penelitian ini.
5. Mahasiswa semester 3 Pendidikan Guru Sekolah Dasar UNP Bandar Buat serta teman-teman Prodi Pendidikan Dasar angkatan 2020 dan semua pihak

yang ikut membantu dalam penyelesaian tesis ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Staf Pengajar Pendidikan Dasar Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan pengetahuan yang bermanfaat selama peneliti kuliah.
7. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Pascasarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan bantuan administrasi dan membantu kemudahan dalam penelitian dan penulisan tesis ini.
8. Bapak Prof. Drs. Ganefri, M.Pd., Ph.D. selaku Rektor Universitas Negeri Padang yang telah memberikan kesempatan mengikuti perkuliahan di Universitas Negeri Padang.
9. Bapak Prof. Dr. Rusdinal., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Padang yang telah memberikan kemudahan mempergunakan fasilitas di Universitas Negeri Padang.
10. Ibu Prof. Dra. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan kemudahan sehingga peneliti dapat mengikuti perkuliahan dengan baik sampai akhirnya menyelesaikan tesis ini.

Selanjutnya Terima kasih juga kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian tesis ini. Semogabantuan yang telah diberikan oleh semua pihak menjadi amal ibadah dan mendapatkan rahmat dari Allah SWT. Amin. Akhirnya, peneliti berharap semoga tesis ini bermanfaat dalam menambah khazanah perbendaharaan ilmu pengetahuan dan referensi bagi para pembaca. Untuk lebih sempurnanya tesis ini maka peneliti mengharapkan kritikan dan sarandari semua pihak.

Padang, Mei 2022

Peneliti

Mesi Yulia Sri Insani

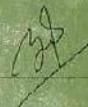
PERSETUJUAN AKHIR TESIS

---

Nama Mahasiswa Mesi Yulia Sri Insari  
NIM 20124019

Nama Tanda Tangan Tanggal

Dr. Yanti Fitria, S.Pd. M.Pd.  
Pembimbing



02 Juni 2022

Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan  
Universitas Negeri Padang

Prof. Dr. Rusdinal, M.Pd.  
NIP. 19630320 198803 1 002

Koordinator Program Studi S2  
Pendidikan Dasar

Dr. Yanti Fitria, S.Pd. M.Pd.  
NIP. 19760520 200801 2 020

**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN**

---

No                      Nama    Tanda Tangan

1. Dr. Yanti Fitria, S.Pd, M.Pd  
(Ketua)



---

2. Prof. Dr. Yerizon, M.Si  
(Anggota)



---

3. Dr. Fetri Yeni J. M.Pd  
(Anggota)



---

Mahasiswa:

Nama                      : Mesi Yulia Sri Insani

NIM                        : 20124019

Tanggal Ujian : 02 Juni 2022

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tesis berjudul “Pengembangan Model *Problem-Based Learning* pada Materi dan Gaya Terintegrasi Matematika Berbasis Web untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa PGSD” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelas akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Mei 2022  
Saya yang Menyatakan



Mesi Yulia Sri Insani  
NIM. 20124019



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRACT</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	14
C. Tujuan Penelitian.....	14
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	15
E. Pentingnya Penelitian.....	16
F. Asumsi dan Batasan Penelitian .....	17
G. Definisi Operasional.....	18
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	19
A. Kajian Teori.....	19
1. Teori Model <i>Problem Based Learning</i> .....	19
2. Pembelajaran Terintegrasi (Terpadu).....	25
3. Hakekat Sains Terintegrasi Matematika.....	26
4. Pembelajaran Gaya dan Energi Terintegrasi Matematika .....	27
5. Literasi Sains .....	38
6. Pembelajaran Berbasis Web .....	41
7. Pembelajaran Andragogi .....	44
B. Penelitian yang Relevan .....	45

C. Kerangka Berpikir .....	48
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>49</b>
A. Model Penelitian Pengembangan .....	49
B. Prosedur Penelitian.....	50
C. Uji Coba Produk.....	59
D. Subjek Uji Coba .....	59
E. Jenis Data.....	59
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	60
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>70</b>
A. Hasil Penelitian .....	70
1. Validitas.....	71
2. Praktikalitas.....	78
3. Efektivitas. ....	81
B. Pembahasan .....	92
C. Keterbatasan Penelitian.....	103
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>	<b>104</b>
A. Simpulan.....	104
B. Implikasi.....	105
C. Saran.....	106
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>107</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil PISA tahun 2000-2018 .....	4
2. Matrik Materi Gaya dan Energi Terintegrasi Matematika.....	38
3. Fase Pengembangan Plomp.....	51
4. Langkah-langkah pada Tahap <i>Preliminary Research</i> .....	52
5. Aspek-aspek Validasi.....	56
6. Skor setiap jawaban validator.....	62
7. Kriteria intepretasi angket validasi.....	63
8. Kategori praktikalitas.....	64
9. Kriteria N-Gain.....	65
10. Kategori Tafsiran Nilai N-Gain (%).....	66
11. Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal.....	69
12. Klasifikasi Perhitungan Daya Beda.....	69
13. Kisi-kisi Tes Literasi Sains.....	70
14. Masukan dan Saran Validator.....	75
15. Perhitungan Validitas Soal Uji Coba.....	86
16. Hasil analisi praktikalitas.....	81
17. Reliabilitas Butir Soal Uji Coba.....	88
18. Hasil Analisis Indeks Kesukaran pada Soal Uji Coba.....	90
19. Kriteria Hubungan Tingkat Kesukaran dengan Kualitas Butir Tes...	91
20. Hasil N-Gain Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	92

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hasil PISA dari tahun 2000-2018 .....	3
2. Perkembangan Penggunaan Internet di Indonesia tahun 2014-2018..	10
3. Alamat <i>e-learning</i> UNP.....	12
4. Gaya Berat.....	29
5. Gaya Normal.....	30
6. Gaya Gesek.....	30
7. Gaya Gravitasi.....	32
8. Contoh Energi Potensial.....	36
9. Kerangka Berpikir.....	49
10. Alur Evaluasi Formatif Tesmer.....	54
11. Rangkuman Prosedur Pengembangan Model Plomp.....	59
12. Aspek penilaian praktikalitas.....	82
13. Hasil persentase N-Gain.....	99
14. Masalah yang disajikan.....	95
15. Beranda Web.....	97
16. Web Menuju Pangaksesan Pembelajaran.....	97
17. Laman Web Mengakses Pembelajaran.....	98
18. Kegiatan Mengorganisasikan Peserta Didik.....	99
19. Materi IPA Terintegrasi Matematika.....	100
20. Kegiatan Membimbing Peserta Didik.....	102

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. SAP.....	114
2. Hasil wawancara.....	127
3. Kisi-kisi tes Uji Coba .....	129
4. Soal Uji Coba.....	153
5. Kisi-kisi Validasi Tes.....	165
6. Angket Validasi Tes .....	166
7. Instrumen Tes.....	169
8. Angket Validasi Produk (Uji Validasi Isi).....	181
9. Angket Validasi Produk (Uji Validasi Desain).....	188
10. Angket Praktikalitas.....	194
11. Hasil Validasi Tes.....	198
12. Hasil Validasi Produk (Uji Validasi Isi).....	200
13. Hasil Validasi Produk (Uji Validasi Desain).....	203
14. Hasil Praktikalitas.....	206
15. Analisis Soal Tes Uji Coba.....	207
16. Hasil Analisis Soal Tes Uji Coba.....	208
17. Analisis Hasil N-Gain Score Kelas Kontrol.....	209
18. Analisis Hasil N-Gain Score Kelas Eksperimen.....	210
19. Validasi oleh Ahli pada Instrumen Tes.....	211
20. Validasi oleh Ahli pada Produk.....	217
21. Dokumentasi.....	237
22. Surat Izin Penelitian.....	238

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Kemampuan literasi atau melek sains mahasiswa dapat dilihat pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa keterampilan literasi sains mahasiswa masih dalam kriteria kurang baik (Agustina & Rahmawati, 2021). Adapun yang dimaksud dengan literasi sains merupakan kemampuan untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains, serta menerapkan kemampuan sains untuk memecahkan masalah (Yuliati, 2017). Orang yang melek sains adalah orang yang memiliki kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Chelvan., Surif., Ibrahim, 2019). Inilah literasi sains kompetensi yang penting untuk dikuasai oleh peserta didik. Oleh karena itu, proses belajar-mengajar harus mampu memunculkan kompetensi literasi sains di antara peserta didik.

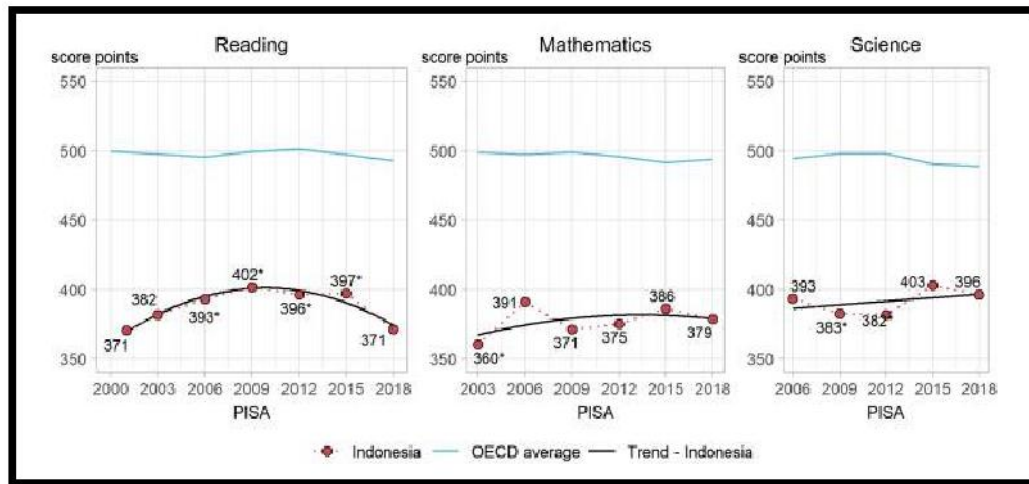
Kompetensi literasi sains penting untuk memahami konsep sains dan proses yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, keterlibatan dalam isu-isu ilmiah dan produktivitas ekonomi. Dengan demikian, dinyatakan dengan jelas bahwa kompetensi literasi sains terdiri dari keterampilan penting yang mengembangkan peserta didik dalam memahami konsep serta mengaplikasikan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah-masalah sains yang terjadi didalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat menentukan keputusan yang tepat berdasarkan pertimbangan- pertimbangan ilmiah.

Penguasaan serta memiliki konsep dasar sains dan teknologi akan sangat membantu dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan. Namun demikian, bukan berarti semua orang harus menjadi pakar sains. Dengan memiliki dan menguasai konsep dasar sains memungkinkan manusia untuk berperan dalam membuat pilihan yang berdampak pada kehidupan. *National Research Council* menyatakan bahwa rangkaian menggunakan bukti dan data untuk mengevaluasi kualitas informasi sains (Kemendikbud, 2017). Pengembangan literasi sains untuk peserta didik sekolah dasar pada dasarnya adalah menarik keterlibatan peserta didik dalam proses belajar dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Literasi sains telah dan terus menjadi topik populer di kalangan pendidik (Finneran, 2017).

Pendidikan diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir logis, kritis, kreatif dan mampu berinisiatif serta adaptif terhadap perubahan dan perkembangan. Adapun keterampilan ini dapat mengarahkan peserta didik untuk memiliki kemampuan literasi sains (Kemendikbud, 2017). Seseorang yang tidak memiliki kemampuan literasi akan menghadapi kesulitan untuk mengambil keputusan atas berbagai fenomena yang terjadi dalam masyarakat, serta tertinggal dari perkembangan teknologi yang semakin modern. Pentingnya literasi sains untuk menghadapi kehidupan sehari-hari di masyarakat, berpartisipasi dalam berbagai masalah yang berkaitan dengan sains-kompleks (Junanto et al., 2020)

Hasil Literasi sains siswa di Indonesia pada Program for International Student Assessment (PISA) dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.

Gambar 1. Hasil PISA dari tahun 2000 – 2018



Sumber: (Schleicher, 2019)

Catatan: \* menunjukkan perkiraan kinerja rata-rata yang secara statistik jauh di atas atau di bawah perkiraan PISA 2018 untuk Indonesia. Garis biru menunjukkan kinerja rata-rata di seluruh negara OECD dengan data yang valid di semua penilaian PISA. Garis putus-putus merah menunjukkan kinerja rata-rata di Indonesia. Garis hitam mewakili garis tren untuk Indonesia (garis paling pas).

Data di atas menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian kompetensi membaca, matematika dan sains jauh dibawah rata-rata di seluruh Negara yang terdaftar di OECD. Karena garis biru menunjukkan kinerja rata-rata di seluruh negara OECD dengan data yang valid di semua penilaian PISA dari tahun 2000 dan 2018. Berikut tabel 1 hasil data PISA Indonesia dari tahun 2000 sampai 2018 menunjukkan pencapaian rata-rata pada tiga bidang kompetensi yang diujikan dalam PISA pada umumnya mengalami penurunan.



Tabel 1. Hasil PISA 2000-2018

No	Tahun	Matematika	Membaca	Sains
1	2000	-	371	-
2	2003	360	382	-
3	2006	391	393	393
4	2009	371	402	383
5	2012	375	396	382
6	2015	386	397	403
7	2018	379	371	396

Dampak PISA bagi perkembangan pembelajaran membaca di Indonesia adalah banyaknya penelitian terkait perkembangan literasi membaca di Indonesia dan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 23 Tahun 2015 tentang Pertumbuhan Budi Pekerti yang mewajibkan siswa membaca 15 menit sebelumnya pembelajaran dimulai (Nugrahanto & Zuchdi, 2019).

Mahasiswa sebagai generasi muda merupakan penentu masa depan Indonesia. Tingkat literasi sangat menentukan kualitas sumber daya manusia. Hal ini mengingat pentingnya literasi sains untuk mengamankan dan mempertahankan banyak pekerjaan, untuk memahami konsep, untuk meningkatkan kualitas hidup, dan untuk meningkatkan keterlibatan publik dalam pengambilan keputusan masyarakat (Allum et al., 2018). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aragao dan Marcondes pada tahun 2018 hasil utama penelitian sejauh ini menunjukkan bahwa siswa mampu membangun pemahaman mereka dari setiap pendekatan tergantung pada penekanan guru (Aragao., Marcondes., 2018). Ditambah penelitian yang dilakukan oleh Drago dan Mih menyatakan bahwa guru harus mampu merancang dan mengembangkan

program literasi sains yang disesuaikan dengan karakteristik kehidupan peserta didik (Dragoş & Mih, 2015). Sesuai dengan penelitian tersebut selaku calon guru, mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar pun harus meningkatkan literasi sains. Adapun kegunaan literasi sains merupakan dasar pegangan mahasiswa menyambut dunia kerja serta mempersiapkan calon siswanya untuk melek terhadap sains.

Literasi sains yang tinggi membuat seorang warga negara menjadi kompetitif dan dapat dipekerjakan, terutama di tempat kerja di mana seorang karyawan diharapkan menjadi inovatif dan peran literasi sains dalam pertimbangan pemahaman berguna dan penyelesaian masalah (Jgunkola & Ogunkola, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengukur literasi sains mahasiswa sebagai syarat kecakapan hidup abad 21.

Kecakapan hidup pada abad 21 mengharuskan mahasiswa memiliki kemampuan pemecahan masalah (*Problem-Solving Skills*) membantu peserta didik mampu berfikir secara kritis terutama dalam konteks pemecahan masalah (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2010). Suatu masalah dapat memicu untuk mempelajari pengetahuan konten yang diperlukan dan a model *Problem Based Learning* dimulai dari masalah (Hung, 2016). Pembelajaran berbasis masalah menyediakan cara untuk mengintegrasikan literasi informasi ilmiah ke dalam tugas-tugas pembelajaran dengan membimbing mahasiswa melalui proses penelitian untuk menemukan solusi dari masalah (Mahanal et al., 2021). Model *Problem Based Learning* adalah pembelajaran yang menghadapkan peserta didik

pada masalah-masalah praktis sebagai pijakan dalam belajar atau dengan kata lain peserta didik belajar melalui masalah (Nasution et al., 2018). *Problem-based learning* menggambarkan juga karakteristik penting dari kurikulum berbasis masalah sebagai berikut: itu kumulatif (berulang kali memperkenalkan kembali materi pada kedalaman yang meningkat), terintegrasi (menghilangkan penekanan mata pelajaran yang terpisah) (Newman, 2005).

Pendidikan sains dan matematika saat ini, terdapat dukungan yang kuat untuk mengintegrasikannya sebagai cara memperkaya pengalaman belajar sains dan matematika serta meningkatkan pemahaman dan sikap peserta didik terhadap disiplin ilmu ini (Berlin & Lee, 2005). Pandangan pembelajaran sains dan matematika terintegrasi yang digunakan untuk merujuk "integrasi"; misalnya koneksi, kerjasama, terkoordinasi, berkorelasi, lintas disiplin, menyatu, antar tindakan, saling bergantung, interdisipliner, saling terkait, terkait, multidisiplin, transdisiplin, dan bersatu (Berlin & Lee, 2005). Sains dan matematika dapat diintegrasikan untuk membuat disiplin ilmu relevan dan bermakna bagi pelajar (Davison et al., 1995). 5 tipe integrasi antara sains dan matematika antara lain : (1) melibatkan urutan pembelajaran sains dan matematika; (2) melibatkan gabungan keduanya dan terpisah antara sains dan matematika; (3) penggunaan salah satu disiplin ilmu sebagai yang utama dan yang lainnya sebagai pendukung (4) pembelajaran yang setara antara sains dan matematika (5) *parallel integration*, pembelajaran sains dan matematika terpisah namun dilakukanserentak (Hurley, 2001).

Namun, fenomena yang dialami mahasiswa PGSD menunjukkan bahwa adanya masalah dalam hasil belajar dari waktu ke waktu. Berdasarkan observasi di lapangan, ditemukan bahwa konsep IPA belum tampak integrasi matematika. Hasil belajar tidak menunjukkan hasil yang cukup bagus, pada mata kuliah Konsep Dasar Fisika khususnya pada materi Gaya dan Energi. Berdasarkan data hasil belajar yang ditemukan dari dosen yang mengampu mata kuliah ini, menunjukkan bahwa dari hasil belajar mahasiswa 2 tahun berturut-turut menunjukkan hasil yang kurang memuaskan pada materi ini. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman mahasiswa pada materi Gaya dan Energi masih belum memuaskan, sehingga perlu untuk ditingkatkan lagi. Jika masalah ini tidak diatasi dikhawatirkan mahasiswa PGSD tidak mampu menyajikan materi ini ketika mereka mengajar nanti di lingkungan sekolah dasar. Hal lain adalah, setelah melakukan wawancara dengan dosen IPA terlihat bahwa belum ada penggunaan bahan ajar yang mengintegrasikan antara sains dan matematika di lingkungan Pendidikan Guru Sekolah Dasar.

Pembelajaran terintegrasi dikembangkan untuk menciptakan pendidikan di mana peserta didik aktif secara mental untuk membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman yang mereka miliki (Amini et al., 2018). Dengan demikian, melalui pembelajaran sains terintegrasi matematika diharapkan peserta didik mampu memecahkan dan menyelesaikan masalah yang dihadapinya sehari-hari. Implementasi pembelajaran sains terintegrasi matematika berbasis masalah, akan memudahkan peserta didik memperoleh berbagai pengetahuan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa capaian kompetensi sains pada tiga aspek yaitu, mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah dengan menggunakan Model *Problem-Based Learning* memfasilitasi tercapainya kompetensi sains dengan lebih baik (Amelia et al., 2020). Serta hasil penelitian yang dilakukan oleh Mundzir, Sujana dan Julia pada tahun 2017 menyimpulkan bahwa pembelajaran IPA dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa (Mundzir., Sujana., Julia, 2017). Hal di sebabkan karena pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah akan memuat siswa terlibat langsung untuk memecahkan sebuah permasalahan yang ada disekitarnya atau dilingkungannya, selain itu siswa akan ikut aktif dalam pembelajaran. Penerapan model *Problem Based-Learning* dapat meningkatkan literasi sains siswa, ini merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh utami dkk pada tahun 2019 di SMA 29 Padang (Utami., dkk, 2019). Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Alatas dan Fauziah pada tahun 2020 yang berdasarkan analisis datanya dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains siswa meningkat dengan model pembelajaran problem based learning (Alatas., Fauziah,2020).

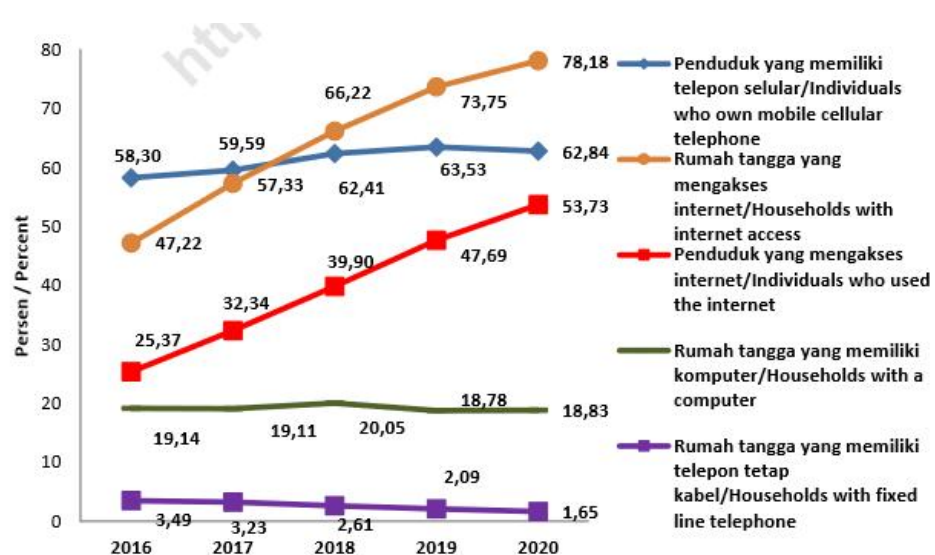
Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian tersebut, peneliti mengembangkan model *Problem-Based Learning* pada materi sains terintegrasi matematika untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. Pembelajaran sains diharapkan dapat menjadi salah satu sarana bagi peserta didik untuk mempelajari manusia dan alam sekitar, serta prospek dalam menerapkannya di dalam

kehidupan sehari-hari (Lailiyah, 2018). Literasi sains juga biasa disebut dengan melek sains yang merupakan kemampuan untuk menyelesaikan masalah menggunakan konsep-konsep sains serta dampaknya dalam kehidupan. Salah satu contoh dalam kehidupan sehari-hari yang menunjukkan orang itu tidak melek sains seperti, menggunakan keranjang belanja yang memiliki roda dan keranjang tersebut penuh dengan barang yang berat. Apabila ia hendak melewati jalan yang menurun dan mendaki, ini akan mempersulitnya. Karena ia tidak mengetahui bahwa menggunakan keranjang belanja yang memiliki roda akan sulit menahannya disaat jalan menurun dan akan sulit mendorongnya disaat berada di jalan mendaki. Gaya gesek dan gaya gravitasi berpengaruh dalam kegiatan tersebut. Dengan manusia melek terhadap sains tentu lebih memudahkan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Jadi, pada penelitian ini penulis mengambil materi gaya dan energi karena tanpa energi manusia tidak akan dapat memulai suatu pekerjaan. Pengambilan materi gaya dan energi sesuai dengan kebutuhan materi yang akan diajar pada mata kuliah Konsep Fisika Dasar SD. Agar konsep gaya dan energi dapat mudah dipahami maka perlunya mengintegrasikan konsep sains dan matematika. Sehingga dalam pemecahan masalah dapat mudah dipahami dan memudahkan mahasiswa untuk melek terhadap sains.

Pemanfaatan sains dan teknologi dalam masyarakat erat kaitannya dengan literasi sains. Kemajuan sains dan teknologi berkembang pesat untuk memenuhi kebutuhan manusia. Hal ini diketahui dari hasil data statistik pengguna internet di dunia dalam *Internet World Stats*. Penggunaan internet dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang besar (*Internet World Stats, 2021*). Sejalan dengan

dengan hal tersebut, Badan Pusat Statistik (BPS) juga menyampaikan bahwa persentase penggunaan internet di Indonesia dari tahun 2014-2018 mengalami peningkatan hal ini dapat dilihat pada gambar 2 mengenai perkembangan penggunaan internet di Indonesia sebagai berikut ini.

Berdasarkan hasil dari *Internet World Stats* dan BPS dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan internet semakin meningkat. Hal ini mengharuskan setiap masyarakat melek terhadap kemajuan teknologi. Pendidik selaku anggota masyarakat pun harus melek terhadap kemajuan teknologi.



Gambar 2. Perkembangan penggunaan internet di Indonesia tahun 2014 -2018

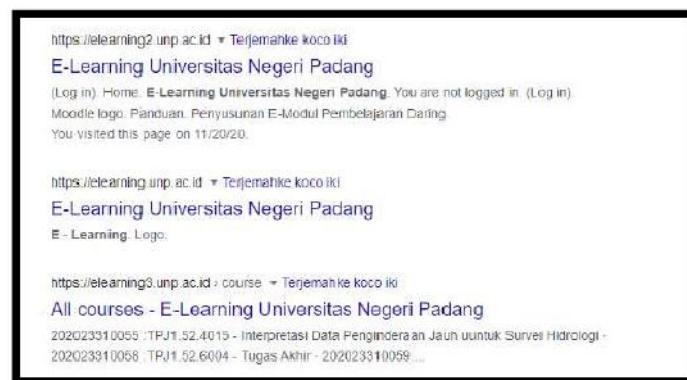
Sesuai dengan pemanfaatan teknologi dalam pendidikan sebagai hal yang harus menjadi perhatian di Abad-21 (Mukminan, 2014). Pemerintah juga mengatur kebijakan pembelajaran dalam Surat Edaran No.4 Tahun 2020 yaitu pembelajaran dilaksanakan dari rumah melalui pembelajaran daring (dalam jaringan) (Kemdikbud, 2020). Pembelajaran daring dilaksanakan dengan

menggunakan teknologi berupa pengaksesan internet melalui komputer maupun *smartphone*. Hal ini sudah disampaikan oleh BSNP pada tahun 2010 bahwa salah satu karakteristik pembelajaran sekarang adalah pendidikan dihubungkan oleh teknologi informasi dan komunikasi (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2010). Maka penggunaan teknologi terutama penggunaan internet dalam pembelajaran pada abad sekarang sudah menjadi keharusan dalam dunia pendidikan.

Contoh penggunaan internet pada perguruan tinggi yaitu di Universitas Negeri Padang (UNP) yang merupakan perguruan tinggi yang memberlakukan pembelajaran daring, dengan menyediakan *e-learning* kepada dosen dan mahasiswa agar dapat melaksanakan perkuliahan secara daring. Bukan pembelajaran saja yang berlangsung daring namun dalam penerimaan mahasiswa baru pun dilaksanakan secara daring. Wladis dan Samuel telah menyatakan bahwa sudah banyak perguruan tinggi dan universitas yang menawarkan saran dan umpan balik kepada calon mahasiswa secara online (Wladis & Samuels, 2016). Hal ini telah dirasakan sendiri oleh penulis, selaku mahasiswa di UNP. Dari mulai pendaftaran sebagai calon mahasiswa dengan mengikuti tahap-tahap yang disediakan oleh website UNP hingga penulis menjadi mahasiswa di UNP. Dan berlanjut kepada pelaksanaan pembelajaran secara daring di UNP. Dari hal inilah penulis beranggapan bahwa penggunaan internet dalam pendidikan semuanya mengacu kepada kefleksibelan dan kemudahan akses. Teknologi internet juga sangat penting untuk pembangunan ekonomi di masa depan karena standar pendidikan yang tinggi dapat memudahkan pembangunan suatu Negara (Hamzah et al., 2017).



Penggunaan *e-learning* UNP pernah mengalami eror yaitu dengan adanya *e-learning* (satu), *e-learning* (dua) dan *e-learning* (tiga). *E-learning* yang dipakai saat ini adalah *e-learning* (dua). Berikut hasil tangkapan gambar alamat *e-learning* UNP di pencarian *google*. Hal ini terjadi karena sistem pada *e-learning* mengalami *down*, salah satu kemungkinan terjadinya *down* adalah *e-learning* tidak mampu menampung kegiatan pembelajaran daring yang dilaksanakan oleh semua mahasiswa dan dosen pada waktu yang bersamaan.



Gambar 3. Alamat *e-learning* UNP

Adapun sebagai dosen tentu memiliki sarana lain dalam melaksanakan pembelajaran daring apabila *e-learning* mengalami *down*. Salah satunya dengan menggunakan web. Penggunaan web dalam pembelajaran di perguruan tinggi sangat sesuai dengan karakteristik mahasiswa sebagai kelompok orang dewasa sehingga layak untuk diterapkan (Sutirman, 2013). Penggunaan web bukan hanya sebagai alternatif dalam pembelajaran daring saja, namun web juga memiliki kegunaan lainnya yaitu a) mampu untuk menghubungkan sumber daya dalam berbagai format, b) dapat menjadi cara yang efisien dalam menyampaikan materi, c) sumber daya dapat tersedia dari lokasi mana pun dan kapan pun, d) potensi

untuk memperluas akses, e) dapat mendorong pembelajaran yang lebih mandiri dan aktif, dan f) dapat memberikan sumber bahan tambahan yang berguna untuk program konvensional (McKimm et al., 2003).

Taddeo dan Barnes menyatakan adanya peningkatan pengakuan di sektor pendidikan bahwa penggunaan web dalam pendidikan dapat memfasilitasi pengajaran, pembelajaran, dan komunikasi untuk meningkatkan hasil pendidikan (Taddeo & Barnes, 2016). Penggunaan web juga termasuk penyampaian pendekatan inovatif untuk pembelajaran dan dapat menghubungkan orang-orang melalui internet dan membuat jutaan pengguna web dapat diakses oleh mereka (Manzoor et al., 2012).

Kemendikbud menyatakan bahwa untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan mencetak lulusan berkualitas tentu tidak lepas dari upaya Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, dimana proses pembelajaran yang bermutu dan hal yang berkaitan dengan kemahasiswaan harus dibina dengan baik (Kemendikbud, n.d.). Selain membina dengan baik tentu perlu mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi abad 21 yang makin syarat dengan teknologi, sains dan matematika dalam masyarakat global di dunia. Maka pendidikan haruslah berorientasi pada ilmu pengetahuan matematika dan sains alam disertai dengan sains sosial dan kemanusiaan (humaniora) dengan keseimbangan yang wajar (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2010).

Merujuk kepada pentingnya literasi sains bagi mahasiswa dan keterlibatan teknologi khususnya penggunaan web dalam pembelajaran tidak semata-mata

dosen hanya mengunggah materi dan mahasiswa mengunduh materi tetapi juga diperlukan model pembelajaran yang efektif untuk mengaktifkan mahasiswa untuk belajar (Babo et al., 2016). Dalam proses pembelajaran saat ini, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Model *Problem Based Learning* berbasis Web pada Materi Gaya dan Energi Terintegrasi Matematika untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa PGSD”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada batasan masalah maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah.

1. Bagaimana pengembangan model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web untuk mahasiswa PGSD yang valid?
2. Bagaimana pengembangan model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web untuk mahasiswa PGSD yang praktis?
3. Bagaimana pengembangan model model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web untuk mahasiswa PGSD yang efektif untuk meningkatkan literasi sains?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web untuk mahasiswa PGSD yang valid.
2. Menghasilkan model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web untuk mahasiswa PGSD yang praktis.
3. Menghasilkan model model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web untuk mahasiswa PGSD yang efektif untuk meningkatkan literasi sains.

#### **D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Kegiatan penelitian pengembangan yang dilakukan diharapkan menghasilkan sebuah model pembelajaran gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa yang dapat digunakan sebagai pengganti pembelajaran tatap muka. Berikut spesifikasi produk yang dihasilkan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Silabus dan Satuan Acara Perkuliahan (SAP) Mata Kuliah Konsep Dasar Fisika SD pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web menggunakan model *problem based learning*.
2. Pengembangan model pembelajaran gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web memfokuskan terhadap konsep ipa yang terintegrasi dengan matematika pada gaya dan energi.

3. Materi gaya dan energi terintegrasi matematika pada model pembelajaran berbasis web disusun berdasarkan kurikulum S1 PGSD pada mata kuliah Konsep Dasar Fisika SD.
4. Produk model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web dibuat menarik dengan mempertimbangkan daya tarik melalui gambar, tabel, diagram dan bahan bacaan.
5. Pengembangan model pembelajaran berbasis web.

#### **E. Pentingnya Penelitian**

Pentingnya penelitian ini berdasarkan pada alasan rasional mengenai:

- 1) Salah satu upaya memberdayakan web (perangkat lunak) yang terhubung internet untuk berinteraksi dengan mahasiswa.
- 2) Penelitian ini juga untuk meningkatkan literasi sains mahasiswa yang sudah banyak dilupakan. Dari hasil PISA diketahui bahwa literasi sains anak Indonesia menurun. Salah satu cara agar mahasiswa dapat meningkatkan literasi sainsnya dengan mengimplementasikan pengetahuannya pada dunia nyata. Dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah, dan wawasan sainsnya.
- 3) Memberikan kesan inovatif dalam mengajar, sehingga mahasiswa berminat untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran.

- 4) Belum ada model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web yang digunakan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

## **F. Asumsi dan Batasan Penelitian**

### **1. Asumsi Penelitian**

Peneliti berasumsi bahwa pengembangan model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web dapat meningkatkan literasi sains mahasiswa PGSD. Asumsi penelitian dirincikan sebagai berikut.

- a. Pengembangan model *Problem-Based Learning* pada materi gaya dan energi terintegrasi matematika berbasis web merupakan salah satu langkah untuk memudahkan mahasiswa PGSD dalam meningkatkan literasi sains.
- b. Dosen IPA dapat melaksanakan perkuliaan dengan memanfaatkan web yang ada.
- c. Mahasiswa memerlukan literasi sains untuk memudahkan mahasiswa kelak dalam kehidupan nyata.

### **2. Batasan Penelitian**

Penelitian pengembangan yang dilakukan ini tidak bermaksud untuk menggeneralisasikan produk yang telah dihasilkan. Hasil penelitian hanya sebatas uji validasi, uji kepraktisan dan uji keefektifan sampai pada tahap kelompok kecil.

## G. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran dari setiap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka secara operasional istilah-istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *problem based learning* adalah model pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik. Peserta didik belajar memecahkan suatu masalah dengan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya.
2. Web merupakan suatu sistem di internet yang memungkinkan siapapun agar bisa menyediakan informasi. Menggunakan teknologi tersebut, informasi dapat diakses selama 24 jam dalam satu hari dan dikelola oleh mesin komputer.
3. Literasi sains berarti seseorang dapat bertanya, menemukan, atau menentukan jawaban atas pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu tentang pengalaman sehari-hari. Ini berarti bahwa seseorang memiliki kemampuan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena alam. Literasi ilmiah mengharuskan untuk dapat membaca dengan memahami artikel tentang sains di pers populer dan terlibat dalam percakapan sosial tentang validitas kesimpulan.
4. Materi Gaya dan Energi terintegrasi matematika yang terdapat pada mata kuliah Konsep Dasar Fisika SD pada semester ganjil.