

## DAFTAR ISI

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL.....                                                                         | xii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                       | xiv |
| TINJAUAN MATA KULIAH .....                                                                | xv  |
| BAB 1. HAKIKAT WAWASAN KEMIPAAN.....                                                      | 1   |
| 1.1    Pendahuluan.....                                                                   | 1   |
| 1.2    Definisi dan Ruang Lingkup Wawasan Kemipaan.....                                   | 3   |
| 1.3    Peran Sains dalam Membentuk Pola Pikir Matematis .....                             | 6   |
| 1.4    Pentingnya Integrasi Sains dan Matematika dalam<br>Pendidikan Abad 21 .....        | 11  |
| 1.5    Penerapan Literasi Sains, Literasi matematika, dan<br>Computational Thinking ..... | 14  |
| 1.5.1    Pengertian Sains .....                                                           | 14  |
| 1.5.2    Pengertian Literasi Matematika .....                                             | 15  |
| 1.5.3    Pengertian Computational Thinking.....                                           | 16  |
| 1.5.4    Keterkaitan Literasi Sains, Literasi Matematika, dan<br>Computational .....      | 17  |
| 1.6    Contoh Aplikasi Wawasan KeMIPAan Dalam<br>Pembelajaran Matematika .....            | 17  |
| 1.6.1    Aplikasi Wawasan KeMIPAan (Biologi) Dalam<br>Pembelajaran Matematika .....       | 18  |
| 1.6.2    Aplikasi Wawasan KeMIPAan (Fisika) Dalam<br>Pembelajaran Matematika .....        | 18  |
| 1.6.3    Aplikasi Wawasan KeMIPAan (Kimia) Dalam<br>Pembelajaran Matematika .....         | 19  |
| 1.6.4    Peran Konsep KeMIPAan Dalam Kehidupan Sehari-<br>hari: .....                     | 19  |
| 1.7 Keterkaitan dengan SDGs .....                                                         | 21  |
| 1.8 Rangkuman.....                                                                        | 21  |
| 1.9 Latihan Soal.....                                                                     | 22  |

|                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.10 Bahan Diskusi .....                                                                                              | 24        |
| 1.11 Daftar Rujukan.....                                                                                              | 25        |
| <b>BAB 2. INTEGRASI WAWASAN KEMIPAAN DALAM<br/>PEMBELAJARAN ABAD 21.....</b>                                          | <b>28</b> |
| 2.1 Pendahuluan .....                                                                                                 | 28        |
| 2.2 Hubungan Sains dan Matematika dalam Pendidikan .....                                                              | 29        |
| 2.2.1 Pengertian Sains .....                                                                                          | 30        |
| 2.2.2 Pengertian Matematika.....                                                                                      | 31        |
| 2.2.3 Peran Matematika dalam Sains .....                                                                              | 32        |
| 2.2.4 Aplikasi Hubungan Sains dan Matematika .....                                                                    | 33        |
| 2.2.5 Manfaat Hubungan Sains dan Matematika Terhadap<br>Teknologi dan Kehidupan.....                                  | 33        |
| 2.3 Pendekatan STEM dan Interdisipliner .....                                                                         | 34        |
| 2.4 Keterampilan Abad 21 .....                                                                                        | 40        |
| 2.4.1 Critical Thinking .....                                                                                         | 42        |
| 2.4.2 Problem Solving.....                                                                                            | 44        |
| 2.4.3 Computational Thinking .....                                                                                    | 45        |
| 2.5 Desain Pembelajaran Berbasis Proyek.....                                                                          | 46        |
| 2.6 Refleksi Peran Guru Matematika dalam Literasi Sains .....                                                         | 48        |
| 2.7 Konsep Integrasi Pembelajaran Interdisipliner Model RBL-<br>STEM ( <i>research based learning-STEM</i> ) .....    | 52        |
| 2.8 Proyek Siswa : Menghitung Debit Air Hujan dan Dampaknya<br>pada Banjir (Integrasi Matematika-Ilmu Kebumihan)..... | 54        |
| 2.9 Keterkaitan dengan SDGs .....                                                                                     | 55        |
| 2.10 Rangkuman .....                                                                                                  | 55        |
| 2.11 Latihan Soal .....                                                                                               | 57        |
| Bahan Diskusi .....                                                                                                   | 59        |
| 2.12 Diskusi .....                                                                                                    | 59        |
| 2.13 Daftar Rujukan.....                                                                                              | 61        |

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB 3. KONSEP FISIKA DALAM WAWASAN KEMIPAAN.....</b>       | <b>64</b> |
| <b>3.1    Pendahuluan.....</b>                                | <b>64</b> |
| <b>3.2    Besaran, Satuan, dan Dimensi .....</b>              | <b>65</b> |
| 3.2.1    Besaran.....                                         | 65        |
| 1.2.2    Satuan.....                                          | 66        |
| 1.2.3    Dimensi.....                                         | 66        |
| <b>3.3 Hukum Newton dan Model Matematis Gerak .....</b>       | <b>66</b> |
| 3.3.1    Hukum Newton.....                                    | 66        |
| 3.3.2 Model Matematis Gerak .....                             | 68        |
| <b>3.4 Energi dan Usaha Dalam Fungsi Matematika.....</b>      | <b>68</b> |
| 3.4.1    Energi .....                                         | 68        |
| 3.4.2    Usaha .....                                          | 69        |
| 3.4.3    Usaha sebagai Integral.....                          | 69        |
| 3.4.5    Hubungan Fungsi & Grafik .....                       | 70        |
| 3.4.6    Contoh Aplikasi .....                                | 70        |
| <b>3.5 Gelombang, Optik, dan Representasi Grafik .....</b>    | <b>70</b> |
| 3.5.1    Konsep Gelombang .....                               | 70        |
| 3.5.2    Gelombang Sinusoidal .....                           | 71        |
| 3.5.3    Optik.....                                           | 72        |
| 3.5.4 Representasi Grafik dalam Gelombang dan Optik.....      | 73        |
| <b>3.6 Studi Kasus Pemodelan Matematis dalam Fisika .....</b> | <b>74</b> |
| 3.6.1    Definisi Hukum Ohm .....                             | 74        |
| 3.6.2 Jenis-Jenis Hukum Ohm.....                              | 74        |
| 3.6.3 Rumus Hukum Ohm .....                                   | 75        |
| 3.6.4 Rangkaian Listrik.....                                  | 75        |
| 3.6.5 Studi Kasus dalam fisika.....                           | 77        |
| 3.6.6 Definisi Hukum Mekanika Pegas.....                      | 77        |
| 3.6.7 Energi Potensial Pegas .....                            | 78        |

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.6.8 Besaran Hukum Hooke .....                                         | 78         |
| 3.6.9 Aplikasi Hukum Hooke.....                                         | 79         |
| 3.6.10 Hukum Hooke untuk Susunan Pegas .....                            | 80         |
| 3.7 Keterkaitan dengan SDGs .....                                       | 81         |
| 3.8 Rangkuman .....                                                     | 81         |
| 3.9 Latihan Soal .....                                                  | 82         |
| 3.10 Bahan Diskusi .....                                                | 82         |
| 3.11 Daftar Rujukan.....                                                | 83         |
| <b>BAB 4. KONSEP DASAR KIMIA DAN APLIKASINYA DALAM MATEMATIKA .....</b> | <b>86</b>  |
| 4.1 Pendahuluan .....                                                   | 86         |
| 4.2 Struktur Atom dan Pola Matematis Dalam Tabel Periodik.....          | 87         |
| 4.3 Sistem Periodik Unsur .....                                         | 89         |
| 4.4 Ikatan Kimia dan Energi Ikatan .....                                | 92         |
| 4.4.1 Teori Ikatan Kimia.....                                           | 93         |
| 4.4.2 Energi Ikatan Kimia .....                                         | 93         |
| 4.5 Stoikiometri Reaksi dan Perhitungan Matematis .....                 | 95         |
| 4.6 Termokimia dan Grafik Energi Reaksi.....                            | 102        |
| 4.6.1 Termokimia .....                                                  | 102        |
| 4.6.2 Sistem, Lingkungan, kalor Reaksi, dan Entalpi .....               | 102        |
| 4.6.3 Reaksi Eksoterm dan Endoterm .....                                | 104        |
| 4.7 Keterkaitan dengan SDGs .....                                       | 105        |
| 4.8 Rangkuman .....                                                     | 106        |
| 4.9 Latihan Soal .....                                                  | 106        |
| 4.10 Bahan Diskusi .....                                                | 108        |
| 4.11 Daftar Rujukan.....                                                | 108        |
| <b>BAB 5. KONSEP BIOLOGI DALAM WAWASAN KEMIPAAN...</b>                  | <b>111</b> |
| 5.1 Pendahuluan .....                                                   | 111        |

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5.2 Struktur dan Fungsi Sel.....</b>                                                | <b>112</b> |
| 5.2.1 Struktur Sel Prokariotik.....                                                    | 113        |
| 5.2.2 Struktur Sel Eukariotik .....                                                    | 115        |
| <b>5.2.3 Fotosintesis dan Respirasi Seluler (Persamaan Reaksi) .....</b>               | <b>117</b> |
| 5.2.3.1 Fotosintesis .....                                                             | 117        |
| 5.2.4 Respirasi seluler.....                                                           | 121        |
| <b>5.3 Pertumbuhan Populasi : fungsi eksponensial dan logistik .....</b>               | <b>123</b> |
| 5.3.1 Fungsi eksponensial dalam pertumbuhan bakteri. ....                              | 123        |
| 5.3.2 Model logistik untuk daya dukung lingkungan.....                                 | 126        |
| 5.3.3 Perbandingan Model Eksponensial dan Logistik.....                                | 128        |
| <b>5.4 Genetika dan probabilitas .....</b>                                             | <b>129</b> |
| 5.4.1 Hubungan Genetika dan Probabilitas .....                                         | 129        |
| 5.4.2 Hukum Mendel dan probabilitas.....                                               | 130        |
| <b>5.5 Studi Kasus Penyakit Menular Menggunakan Fungsi<br/>Eksponensial .....</b>      | <b>133</b> |
| 5.5.1. Penyakit Menular .....                                                          | 133        |
| <b>5.6 Keterkaitan dengan SDGs .....</b>                                               | <b>137</b> |
| <b>5.7 Rangkuman.....</b>                                                              | <b>137</b> |
| <b>5.8 Latihan Soal .....</b>                                                          | <b>138</b> |
| <b>5.9 Bahan Diskusi .....</b>                                                         | <b>139</b> |
| <b>5.10 Daftar Rujukan.....</b>                                                        | <b>140</b> |
| <b>BAB 6. PEMBELAJARAN WAWASAN KEMIPAAN<br/>TERINTEGRASI PERTANIAN INDUSTRIAL.....</b> | <b>142</b> |
| 6.1 Pendahuluan .....                                                                  | 142        |
| 6.2 Peta Integrasi KeMIPAan dalam Pertanian Industrial.....                            | 143        |
| 6.3 Internet of Things (IoT) dalam Pertanian Industrial .....                          | 143        |
| 6.4 Alur Data: dari Sensor menjadi Keputusan .....                                     | 145        |
| 6.5 Machine Learning untuk Data Pertanian .....                                        | 145        |
| 6.5.1 Artificial Neural Network (ANN).....                                             | 145        |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| 6.5.2 Convolutional Neural Network (CNN) .....             | 146        |
| 6.6 Platform dan Perangkat Pembelajaran.....               | 148        |
| 6.7 Rancangan Pembelajaran Berbasis Proyek dan Riset ..... | 148        |
| 6.8 Tantangan Implementasi dan Strategi Mengatasinya ..... | 150        |
| 6.9 Keterkaitan dengan SDGs .....                          | 151        |
| 6.10 Rangkuman .....                                       | 151        |
| 6.11 Latihan Soal .....                                    | 151        |
| 6.12 Bahan Diskusi .....                                   | 153        |
| 6.13 Daftar Rujukan.....                                   | 153        |
| <b>BAB 7. SINTESIS WAWASAN KEMIPAAN DAN REFLEKSI</b>       |            |
| <b>CAPAIAN SDG 4 .....</b>                                 | <b>156</b> |
| 7.1 Pendahuluan .....                                      | 156        |
| 7.2 Benang Merah Keenam Bab.....                           | 156        |
| 7.3 Matematika sebagai Bahasa Pengikat .....               | 157        |
| 7.4 Refleksi Capaian SDG 4.....                            | 158        |
| 7.5 Keterbatasan dan Arah Pengembangan.....                | 159        |
| 7.6 Rangkuman .....                                        | 159        |
| 7.7 Bahan Diskusi .....                                    | 159        |
| 7.8 Daftar Rujukan.....                                    | 160        |
| <b>GLOSARIUM.....</b>                                      | <b>161</b> |
| <b>BIOGRAFI PENULIS.....</b>                               | <b>164</b> |
| <b>RINGKASAN BUKU AJAR.....</b>                            | <b>165</b> |