

*Saskia Dwi Mardania S. 2026. Development of Website-Based E-learning on Temperature, Heat and Expansion Materials at SMP Negeri 2 Kamal. Thesis. Informatics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Trunodjoyo University, Madura. Supervisor: Dr. Sigit Dwi Saputro, S.Pd. M.Pd.*

## **ABSTRACT**

*The development of information and communication technology provides opportunities for the development of more innovative and interactive learning media. However, the science learning process at SMP Negeri 2 Kamal still faces several obstacles, such as limited learning time, the use of less varied media, and students' difficulties in understanding abstract material, especially on temperature, heat, and expansion. Therefore, learning media are needed that can help students learn independently and flexibly through the use of website-based technology. This study aims to develop website-based e-learning on temperature, heat, and expansion materials, and to determine the level of product feasibility based on expert assessments and student responses. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D development model that includes the Define, Design, Develop, and Disseminate stages. Data collection instruments used are validation sheets from material experts, media experts, system experts, and student response questionnaires. The research subjects consisted of expert validators, individual tests, small group tests, and large group tests involving seventh-grade students of SMP Negeri 2 Kamal. The results of the study indicate that the developed website-based e-learning obtained a feasibility percentage of 75% from material experts, 100% from media experts, and 100% from system experts. The results of student responses in individual tests obtained a percentage of 91.7%, small group tests of 84.66%, and large group tests of 81.53%, which are included in the very feasible category. The resulting product is equipped with learning material features, learning videos, interactive quizzes, and user management that can support the independent learning process. Based on the results of the study, it can be concluded that the developed website-based e-learning on temperature, heat, and expansion material is declared suitable for use as a learning medium for junior high school students.*

**Kata Kunci:** *e-learning, website, learning media, 4D models, heat temperature and expansion.*

## **PRAKATA**

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih lagi Maha penyayang, saya panjatkan puja dan puji syukur kepada hadirat-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian yang berjudul “Pengembangan *E-Learning* Berbasis *Website* Pada Materi Suhu, Kalor dan Pemuaian Di SMP 2 Negeri Kamal ”.

Adapun maksud dan tujuan dalam penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk menempuh Program Strata 1 guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Informatika Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura.

Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis banyak sekali mendapatkan dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan tulus kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis
2. Ibu Puji Rahayu Ningsih, S.Pd., M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Informatika yang telah memberikan izin dan arahan selama proses akademik berlangsung.
3. Dr. Sigit Dwi Saputro, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran, serta memberikan bimbingan, nasihat, dan arahan yang sangat berharga kepada penulis sejak awal hingga tersusunnya skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta staf karyawan di lingkungan Program Studi Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo Madura yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama masa studi.
5. Kedua orang tua tercinta, yang telah memberikan kasih sayang, doa yang tidak pernah putus, serta dukungan yang luar biasa, baik secara materi maupun moril.

6. Kedua saudara tercinta, terima kasih atas kesabaran dan dukungan penuh yang diberikan kepada penulis.

7. Rekan-rekan angkatan 2022 Pendidikan Informatika serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuan dan semangat yang diberikan.

Akhir kata, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan skripsi ini di masa mendatang.

Penulis berharap Allah SWT senantiasa memberikan limpahan rahmat serta hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga segala amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga segala bantuan, dorongan, serta bimbingan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

Bangkalan, 16 Juni 2026

Penulis

Saskia Dwi Mardania S

NIM. 22063100054

## DAFTAR ISI

|                                                                 |                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL.....                                              | i                                   |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                                       | ii                                  |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                        | iii                                 |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....                       | iii                                 |
| HALAMAN PERSEMBAHAN.....                                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| ABSTRAK.....                                                    | v                                   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                           | vi                                  |
| PRAKATA .....                                                   | vii                                 |
| DAFTAR ISI.....                                                 | ix                                  |
| DAFTAR TABEL .....                                              | xi                                  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                              | xii                                 |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                           | xiv                                 |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                          | 1                                   |
| 1.1    Latar Belakang .....                                     | 1                                   |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                                    | 6                                   |
| 1.3    Tujuan Penelitian Pengembangan .....                     | 6                                   |
| 1.4    Spesifikasi Produk.....                                  | 7                                   |
| 1.5    Batasan Penelitian .....                                 | 7                                   |
| 1.6    Pentingnya Penelitian Pengembangan .....                 | 8                                   |
| 1.7    Definisi Istilah .....                                   | 9                                   |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA.....                                      | 12                                  |
| 2.1    Landasan Teori .....                                     | 12                                  |
| 2.1.1    Pengembangan.....                                      | 12                                  |
| 2.1.2    Model Pengembangan 4D.....                             | 13                                  |
| 2.2 <i>E-learning</i> .....                                     | 16                                  |
| 2.2.1    Pengertian <i>E-learning</i> .....                     | 16                                  |
| 2.2.2    Karakteristik E-learning.....                          | 19                                  |
| 2.2.3    Manfaat <i>E-learning</i> dalam Pembelajaran IPA ..... | 21                                  |
| 2.3 <i>Website</i> .....                                        | 22                                  |
| 2.3.1    DataBase .....                                         | 23                                  |
| 2.3.2    MySQL.....                                             | 24                                  |
| 2.3.3    HTML.....                                              | 24                                  |
| 2.3.4    PHP.....                                               | 25                                  |
| 2.3.5    Javacript .....                                        | 26                                  |
| 2.3.6    Bootstrap .....                                        | 26                                  |

|                                 |                                |     |
|---------------------------------|--------------------------------|-----|
| 2.4                             | Suhu, Kalor dan Pemuaian ..... | 27  |
| 2.3                             | Penelitian Relevan.....        | 31  |
| 2.4                             | Kerangka Teori .....           | 35  |
| BAB III METODE PENELITIAN ..... |                                | 37  |
| 3.1                             | Model Penelitian .....         | 37  |
| 3.2                             | Prosedur Penelitian .....      | 39  |
| 3.3                             | Subjek Uji Coba .....          | 66  |
| 3.4                             | Teknik Pengumpulan Data.....   | 68  |
| 3.5                             | Instrumen Penelitian .....     | 69  |
| 3.6                             | Teknik Analisis Data .....     | 73  |
| 4.1                             | Hasil Dan Analisis Data .....  | 79  |
| 4.2                             | Pembahasan .....               | 123 |
| BAB V PENUTUP .....             |                                | 130 |
| 5.1                             | Simpulan.....                  | 130 |
| 5.2                             | Saran .....                    | 131 |
| DAFTAR PUSTAKA .....            |                                | 133 |
| LAMPIRAN .....                  |                                | 140 |

## DAFTAR TABEL

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2.1 KI dan KD Pembelajaran IPA.....                   | 27  |
| Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....                        | 31  |
| Tabel 3.1 Tabel CP & ATP.....                               | 41  |
| Tabel 3.2 Skala Likert.....                                 | 70  |
| Tabel 3.3 Kisi-kisi angket Validasi Ahli Materi .....       | 71  |
| Tabel 3.4 Kisi-kisi Uji <i>Functional suitability</i> ..... | 72  |
| Tabel 3.5 Kisi-kisi Uji <i>Portability</i> .....            | 72  |
| Tabel 3.6 Kisi-kisi angket Respon Pengguna.....             | 73  |
| Tabel 3.7 Pedoman Skala Likert .....                        | 74  |
| Tabel 3.8 Pedoman Skala Likert .....                        | 75  |
| Tabel 3.9 Skor Jawaban <i>Functional suitability</i> .....  | 76  |
| Tabel 3.10 Kelayakan <i>Functional suitability</i> .....    | 76  |
| Tabel 3.11 Skala Kelayakan <i>Portability</i> .....         | 77  |
| Tabel 4.1 Capaian dan Tujuan Pembelajaran .....             | 82  |
| Tabel 4.2 Angket validasi ahli materi .....                 | 100 |
| Tabel 4.3 Angket validasi ahli media.....                   | 106 |
| Tabel 4.4 Angket validasi media .....                       | 108 |
| Tabel 4.5 Respon Peserta Didik Uji Perorangan.....          | 111 |
| Tabel 4.6 Respon Peserta Didik Kelompok Kecil.....          | 115 |
| Tabel 4. 7 Respon Peserta Didik Uji Kelompok Besar.....     | 119 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Model Pengembangan 4D.....                                         | 14 |
| Gambar 2.2 termometer untuk mengukur suhu. <i>Sumber: Inabuy (2021)</i> ..... | 29 |
| Gambar 2.3 rentang skala celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin .....        | 30 |
| <i>Gambar 2.4 Kerangka Teori</i> .....                                        | 36 |
| <i>Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan 4D</i> .....                              | 38 |
| Gambar 3.2 Use Case Guru .....                                                | 43 |
| Gambar 3.3 Use Case Siswa .....                                               | 44 |
| Gambar 3.4 <i>Activity Diagram Login</i> .....                                | 45 |
| Gambar 3.5 <i>Activity Diagram Register</i> .....                             | 46 |
| Gambar 3.6 <i>Activity Diagram Lupa Password</i> .....                        | 46 |
| Gambar 3.7 <i>Activity Diagram Logout</i> .....                               | 47 |
| Gambar 3.8 <i>Activity Diagram Kelola CP &amp; TP</i> .....                   | 47 |
| Gambar 3.9 <i>Activity Diagram Kelola Materi</i> .....                        | 48 |
| Gambar 3.10 <i>Activity Diagram Kelola Video</i> .....                        | 48 |
| Gambar 3.11 <i>Activity Diagram Kelola Kuis</i> .....                         | 49 |
| Gambar 3.12 <i>Activity Diagram Kelola Materi</i> .....                       | 49 |
| Gambar 3.13 <i>Activity Diagram Rekap Nilai</i> .....                         | 50 |
| Gambar 3.14 <i>Activity Diagram CP &amp; TP</i> .....                         | 50 |
| Gambar 3.15 <i>Activity Diagram Materi</i> .....                              | 51 |
| Gambar 3.16 <i>Activity Diagram Video</i> .....                               | 51 |
| Gambar 3.17 <i>Activity Diagram Kuis</i> .....                                | 52 |
| Gambar 3.18 <i>Activity Diagram Nilai</i> .....                               | 52 |
| Gambar 3.19 <i>Activity Diagram Kuis</i> .....                                | 53 |
| Gambar 3.20 <i>Conceptual Data Model</i> .....                                | 54 |
| Gambar 3.21 <i>Physical Data Model</i> .....                                  | 54 |
| Gambar 3.22 Halaman Login .....                                               | 55 |
| Gambar 3.23 Halaman <i>Register</i> .....                                     | 56 |
| Gambar 3.24 Halaman <i>Lupa Password</i> .....                                | 56 |
| Gambar 3.25 Halaman <i>Dashboard Guru</i> .....                               | 57 |
| Gambar 3.26 Halaman Kelola CP & TP .....                                      | 57 |
| Gambar 3.27 Halaman Kelola Materi .....                                       | 58 |
| Gambar 3.28 Halaman Kelola Video Pembelajaran.....                            | 58 |
| Gambar 3.29 Halaman Kelola Kuis .....                                         | 59 |
| Gambar 3.30 Halaman Data Siswa .....                                          | 59 |
| Gambar 3.31 Halaman Rekap Nilai .....                                         | 60 |
| Gambar 3.32 Halaman Profil Guru .....                                         | 60 |
| Gambar 3.33 Halaman Dashboard Siswa .....                                     | 61 |
| Gambar 3.34 Halaman Dashboard Siswa .....                                     | 61 |
| Gambar 3.35 Halaman Materi .....                                              | 62 |
| Gambar 3.36 Halaman Video Pembelajaran.....                                   | 62 |
| Gambar 3.37 Halaman Kuis .....                                                | 63 |
| Gambar 3.38 Halaman Nilai .....                                               | 63 |
| Gambar 3.39 Halaman Profil Siswa .....                                        | 64 |

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.1 Struktur Tabel Basis Data pada MySQL .....                                                                           | 84  |
| Gambar 4.2 Implementasi Tabel <i>Users</i> .....                                                                                | 85  |
| Gambar 4.3 Implementasi Tabel Kelas .....                                                                                       | 85  |
| Gambar 4.4 Implementasi Tabel Materi .....                                                                                      | 86  |
| Gambar 4.5 Implementasi Tabel Komentar .....                                                                                    | 86  |
| Gambar 4.6 Implementasi Tabel Target_Belajar .....                                                                              | 87  |
| Gambar 4.7 Implementasi Tabel Nilai .....                                                                                       | 87  |
| Gambar 4.8 Implementasi Tabel Kuis .....                                                                                        | 88  |
| Gambar 4.9 Implementasi Tabel Topik_Kuis .....                                                                                  | 88  |
| Gambar 4.10 Tampilan Halaman <i>Login</i> .....                                                                                 | 89  |
| Gambar 4.11 Tampilan Halaman <i>Register</i> .....                                                                              | 90  |
| Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Lupa <i>Password</i> .....                                                                        | 91  |
| Gambar 4.13 Tampilan Dashboard Guru .....                                                                                       | 92  |
| Gambar 4.14 Tampilan Kelola CP & TP .....                                                                                       | 92  |
| Gambar 4.15 Tampilan Halaman Kelola Materi Pengajar .....                                                                       | 93  |
| Gambar 4.16 Tampilan Halaman Kelola Kuis Pengajar .....                                                                         | 94  |
| Gambar 4.17 Tampilan Halaman Data Siswa .....                                                                                   | 95  |
| Gambar 4.18 Tampilan Halaman Rekap Nilai Siswa .....                                                                            | 95  |
| Gambar 4.19 Tampilan <i>Dashboard</i> Siswa .....                                                                               | 96  |
| Gambar 4.20 Tampilan CP & TP .....                                                                                              | 96  |
| Gambar 4.21 Tampilan Halaman Materi Siswa .....                                                                                 | 97  |
| Gambar 4.22 Tampilan Halaman Pemilihan Topik Kuis Siswa .....                                                                   | 98  |
| Gambar 4.23 Tampilan Halaman Hasil Evaluasi Siswa .....                                                                         | 98  |
| Gambar 4.24 Tampilan Halaman Profil Pengguna .....                                                                              | 99  |
| Gambar 4.25 Saran dan Komentar Ahli Materi .....                                                                                | 104 |
| Gambar 4.26 Penyajian Materi Sebelum Penambahan Video .....                                                                     | 105 |
| Gambar 4.27 Penyajian Materi Sesudah Penambahan Video .....                                                                     | 105 |
| Gambar 4.28 Saran dan Komentar Ahli Media .....                                                                                 | 107 |
| Gambar 4.29 Tampilan sebelum revisi (bahasa tidak konsisten); [b] tampilan sesudah revisi (penyelarasan bahasa Indonesia) ..... | 107 |
| Gambar 4.30 Tampilan antarmuka pada desktop; [b] tampilan antarmuka pada mobile sesudah optimalisasi .....                      | 108 |
| Gambar 4.31 Saran dan Komentar Ahli Media .....                                                                                 | 110 |
| Gambar 4.32 [a] Halaman kelola materi sebelum revisi, [b] halaman kelola materi sesudah revisi .....                            | 111 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1 Surat Pengantar Obsevasi .....                | 140 |
| Lampiran 2 Surat Balasan Sekolah .....                   | 141 |
| Lampiran 3 Dokumentasi Wawancara .....                   | 142 |
| Lampiran 4 Kartu Bimbingan.....                          | 143 |
| Lampiran 5 Absensi Siswa Kelas A .....                   | 145 |
| Lampiran 6 Transkrip Wawancara.....                      | 146 |
| Lampiran 7 Lembar Permohonan Validator Ahli Materi ..... | 148 |
| Lampiran 8 Lembar Permohonan Validator Ahli Media.....   | 149 |
| Lampiran 9 Angket Validasi Ahli Materi .....             | 150 |
| Lampiran 10 Angket Validasi Media.....                   | 154 |
| Lampiran 11 Angket Uji Perorangan .....                  | 163 |
| Lampiran 12 Angket Uji Coba Kelompok Kecil.....          | 164 |
| Lampiran 13 Angket Uji Coba Kelompok Besar .....         | 165 |
| Lampiran 14 Dokumentasi Validasi Ahli Materi .....       | 166 |
| Lampiran 15 Dokumentasi Validasi Ahli Media .....        | 167 |
| Lampiran 16 Dokumentasi Uji Coba Perorangan .....        | 167 |
| Lampiran 17 Dokumentasi Uji Coba Kelompok Kecil.....     | 168 |
| Lampiran 18 Dokumentasi Uji Coba Kelompok Besar .....    | 168 |
| Lampiran 19 Surat Pengambilan Data .....                 | 169 |
| Lampiran 20 Surat Selesai Melaksanakan penelitian.....   | 170 |
| Lampiran 21 Biodata Penulis .....                        | 171 |