

**PENGEMBANGAN WEBSITE BAHASA  
ISYARAT BERORIENTASI  
NEUROFEEDBACK UNTUK  
MENINGKATKAN NUMERASI SISWA  
TUNARUNGU DI SD NEGERI 2 BENGKALA**



**OLEH  
KETUT MERTA YUDI ARIANA  
NIM 2111021022**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENDIDIKAN  
JURUSAN ILMU PENDIDIKAN PSIKOLOGI DAN BIMBINGAN  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA SINGARAJA**

**2025**

**PENGEMBANGAN WEBSITE BAHASA  
ISYARAT BERORIENTASI  
NEUROFEEDBACK UNTUK  
MENINGKATKAN NUMERASI SISWA  
TUNARUNGU DI SD NEGERI 2 BENGKALA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Teknologi Pendidikan**

**OLEH  
KETUT MERTA YUDI ARIANA**

**NIM 2111021022**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENDIDIKAN  
JURUSAN ILMU PENDIDIKAN PSIKOLOGI DAN BIMBINGAN  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

**SINGARAJA**

**2025**

**SKRIPSI**

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI  
TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-  
SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR  
SARJANA PENDIDIKAN**

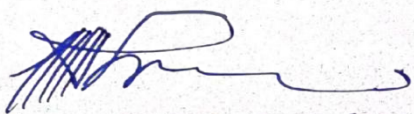
**Menyetujui**

Pembimbing I,



Dr. I Kadek Suartama, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198104142006041001

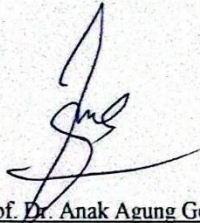
Pembimbing II,



Adrianus I Wayan Ilia Yuda Sukmana, S.Kom., M.Pd.  
NIP. 198807082014041003

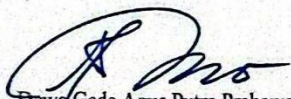
Skripsi oleh Ketut Merta Yudi Ariana ini Telah  
dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 4 Juli 2025

Dewan Penguji,



Prof. Dr. Anak Agung Gede Agung, M.Pd.  
NIP. 195605201983031002

(Ketua)



Dewa Gede Agus Putra Prabawa, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198908082024211004

(Anggota)



Dr. I Kadek Suartama, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198104142006041001

(Anggota)



Adrianus I Wawan Ilia Yuda Sukmana, S.Kom., M.Pd.  
NIP. 198807082014041003

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Ilmu Pendidikan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

Pada:

Hari : Jumat  
Tanggal : 4 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,



Prof. Dr. Kadek Suranata, S.Pd., M.Pd., Kons.  
NIP. 196812311993031021



Dr. I Kadek Suartama, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198104142006041001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. I Wayan Widiana, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198507052010121007

## PERNYATAAN

Dengan Ini Saya Menyatakan Bahwa Karya Tulis Yang Berjudul "Pengembangan Website Bahasa Isyarat Berorientasi Neurofeedback Untuk Meningkatkan Numerasi Siswa Tunarungu Di Sd Negeri 2 Bengkulu" Beserta Seluruh Isinya Adalah Karya Saya Sendiri Dan Saya Tidak Melakukan Penjiplakan Dan Pengutipan Dengan Cara Yang Tidak Sesuai Dengan Etika Yang Berlaku Dalam Masyarakat Keilmuan. Atas Pernyataan Ini, Saya Siap Menanggung Resiko/sanksi Yang Dijatuhkan Kepada Saya Apabila Kemudian Ditemukan Adanya Pelanggaran Atas Etika Keilmuan Dalam Karya Saya Ini Atau Ada Klaim Keaslian Karya Ini.

Singaraja, 20 Juni 2025  
Yang membuat pernyataan,

  
Ketut Merta Yudi Ariana  
NIM. 2111021022

## PRAKATA

Puji dan syukur penyusun panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat Nya-lah, penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Website Bahasa Isyarat Berorientasi *Neurofeedback* Untuk Meningkatkan Numerasi Siswa Tunarungu Di SD Negeri 2 Bengkala”**. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penyusun mendapat banyak bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. I Wayan Widianana, S.Pd., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan atas motivasi dan fasilitas yang telah diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
2. Dr. I Gde Wawan Sudatha, S.Pd., S.T., M.Pd. selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan, Psikologi dan Bimbingan atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian proposal ini.
3. Dr. I Kadek Suartama, S.Pd., M.Pd. selaku Koordinator Program Studi S1 Teknologi Pendidikan atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian proposal ini.
4. Dosen Pembimbing 1, Dr. I Kadek Suartama, S.Pd., M.Pd, dan Dosen Pembimbing 2, Adrianus I Wayan Ilia Yuda Sukmana, S.Kom., M.Pd.
5. Kepala sekolah dan guru Inklusi di SD Negeri 2 Bengkala yang telah mendukung dan membantu proses penelitian.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan proposal ini.

Penyusun menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penyusun. Untuk itu penyusun mengharapkan berbagai kritik dan saran yang bermanfaat bagi penyempurnaan proposal yang dikembangkan.

Singaraja, 4 Juli 2025

Ketut Merta Yudi Ariana

## DAFTAR ISI

|                                                              |             |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL .....</b>                                  | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                   | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING .....</b>             | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI UJIAN .....</b>          | <b>iv</b>   |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN .....</b> | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                          | <b>vi</b>   |
| <b>PRAKATA .....</b>                                         | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                      | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                     | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                   | <b>x</b>    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                               | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                             | 1           |
| 1.2. Identifikasi Masalah.....                               | 6           |
| 1.3. Pembatasan Masalah.....                                 | 7           |
| 1.4. Rumusan Masalah.....                                    | 7           |
| 1.5. Tujuan Pengembangan.....                                | 8           |
| 1.6. Manfaat Hasil Pengembangan .....                        | 8           |
| 1.6.1 Manfaat Teoretis.....                                  | 8           |
| 1.6.2 Manfaat Praktis.....                                   | 9           |
| 1.7. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan .....                | 10          |
| 1.8. Pentingnya Pengembangan .....                           | 11          |
| 1.9. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembang .....                | 11          |
| 1.9.1 Asumsi Pengembangan.....                               | 11          |
| 1.9.2 Keterbatasan Pengembangan .....                        | 12          |
| 1.10. Definisi Istilah .....                                 | 13          |
| <b>BAB II KAJIAN TEORI DAN PERUMUSAN HIPOTESIS .....</b>     | <b>14</b>   |
| 2.1. Kajian Teori .....                                      | 14          |
| 2.1.1. Media Pembelajaran .....                              | 14          |
| 2.1.2. Pendidikan Inklusi .....                              | 16          |
| 2.1.2. Numerasi.....                                         | 19          |

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| 2.1.3. Kelebihan Website.....                       | 23         |
| 2.1.4. Hasil Belajar .....                          | 31         |
| 2.2. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....      | 37         |
| 2.3. Kerangka Berpikir.....                         | 41         |
| 2.4. Perumusan Hipotesis.....                       | 42         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>               | <b>43</b>  |
| 3.1. Model Penelitian Pengembangan.....             | 43         |
| 3.2. Prosedur Penelitian Pengembangan .....         | 44         |
| 3.3. Uji coba Produk .....                          | 53         |
| 3.3.1. Desain Uji Coba.....                         | 54         |
| 3.3.2. Subjek Uji Coba.....                         | 55         |
| 3.3.3. Uji Efektivitas Produk .....                 | 57         |
| 3.3.4. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....   | 59         |
| 3.3.5. Metode dan Teknik Analisis Data.....         | 68         |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>74</b>  |
| 4.1 Hasil Penelitian.....                           | 74         |
| 4.3 Hasil Analisis Data .....                       | 94         |
| 4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....                | 102        |
| 4.5 Implikasi Penelitian .....                      | 110        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>              | <b>111</b> |
| 5.1 Rangkuman.....                                  | 111        |
| 5.2 Simpulan.....                                   | 114        |
| 5.3 Saran.....                                      | 115        |
| <b>DAFTAR RUJUKAN.....</b>                          | <b>118</b> |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>                      | <b>122</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 3.1 Tabel Uji Coba Produk .....                                        | 53  |
| Tabel 3.2 Bentuk Desain Penelitian .....                                     | 58  |
| Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media Pembelajaran .....                  | 60  |
| Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Isi Muatan Pelajaran .....                | 60  |
| Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Ahli Desain Pembelajaran.....                  | 61  |
| Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan .....                            | 62  |
| Tabel 3.7 Tabulasi Silang .....                                              | 64  |
| Tabel 3.8 Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5.....                    | 64  |
| Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Reliabilitas .....                                | 66  |
| Tabel 4.1 Analisis Kompetensi.....                                           | 76  |
| Tabel 4.2 Hasil <i>Review</i> Ahli Isi Pembelajaran.....                     | 85  |
| Tabel 4.3 Masukan, Saran, dan Komentar Ahli Isi Pembelajaran.....            | 87  |
| Tabel 4.4 Hasil <i>Review</i> Ahli Desain Pembelajaran .....                 | 89  |
| Tabel 4.5 Masukan, Saran, dan Komentar Ahli Desain Pembelajaran.....         | 89  |
| Tabel 4.6 Hasil <i>Review</i> Ahli Media Pembelajaran .....                  | 91  |
| Tabel 4.7 Masukan, Saran, dan Komentar Ahli Media Pembelajaran.....          | 92  |
| Tabel 4.8 Hasil Uji Coba Kelayakan.....                                      | 94  |
| Tabel 4.9 Masukan, Saran, dan Komentar Uji Coba Kelayakan .....              | 94  |
| Tabel 4.10 Persentase Hasil Validitas Pengembangan Website Pembelajaran..... | 100 |
| Tabel 4.11 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....                    | 101 |
| Tabel 4.12 Hasil Uji Wilcoxon <i>Signed-Rank Test</i> .....                  | 102 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Kerangka Berpikir .....                                      | 41 |
| Gambar 3.1 Model <i>ADDIE</i> .....                                     | 44 |
| Gambar 4.1 Flowchart Website Bahasa Isyarat <i>Neurofeedback</i> .....  | 81 |
| Gambar 4.2 Tampilan Awal Website <i>Neuromath</i> .....                 | 82 |
| Gambar 4.3 Tampilan Capaian Pembelajaran Website <i>Neuromath</i> ..... | 83 |
| Gambar 4.4 Tampilan Tujuan Pembelajaran .....                           | 83 |
| Gambar 4.5 Tampilan Materi Website <i>Neuromath</i> .....               | 84 |
| Gambar 4.6 Tampilan Kuis Website <i>Neuromath</i> .....                 | 84 |
| Gambar 4.7 Revisi Buku Panduan Website.....                             | 97 |
| Gambar 4.8 Revisi Tujuan Pembelajaran .....                             | 97 |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                        | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1 Surat Izin Observasi .....                           | 123     |
| Lampiran 2 Surat Izin Penelitian .....                          | 124     |
| Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian dari Kepala Sekolah..... | 125     |
| Lampiran 4 Surat Pengantar Uji Ahli Isi .....                   | 126     |
| Lampiran 5 Surat Pengantar Uji Ahli Desain Pembelajaran .....   | 137     |
| Lampiran 6 Surat Pengantar Uji Ahli Media Pembelajaran .....    | 138     |
| Lampiran 7 Instrumen Hasil Uji Ahli Isi Pembelajaran .....      | 139     |
| Lampiran 8 Instrumen Hasil Uji Ahli Desain Pembelajaran .....   | 141     |
| Lampiran 9 Instrumen Hasil Uji Ahli Media Pembelajaran .....    | 143     |
| Lampiran 10 Surat Keterangan Uji Instrumen .....                | 145     |
| Lampiran 11 Surat Keterangan Validasi Media Pembelajaran.....   | 146     |
| Lampiran 12 Instrumen Hasil Uji Kelayakan.....                  | 147     |
| Lampiran 13 Soal <i>Prettest</i> & <i>Posttest</i> .....        | 151     |
| Lampiran 14 Lembar Jawaban <i>Prettest</i> .....                | 156     |
| Lampiran 15 Lembar Jawaban <i>Posttest</i> .....                | 157     |
| Lampiran 16 Lembar <i>Storyboard</i> .....                      | 158     |
| Lampiran 17 Lembar Materi Numerasi .....                        | 160     |
| Lampiran 18 Lembar Dokumentasi Penelitian.....                  | 164     |