

**PENGEMBANGAN *DIGITAL WORKSHEET* BERDIFFERENSIASI
UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS SISWA
SMP**

TESIS

Oleh :

Ahmad Ridwan

NIM: 06022682226008

Program Studi Pendidikan Magister Matematika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

**PENGEMBANGAN *DIGITAL WORKSHEET* BERDIFFERENSIASI
UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS SISWA
SMP**

TESIS

Oleh :

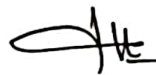
Ahmad Ridwan

NIM: 06022682226008

Program Studi Magister Pendidikan Matematika

Mengesahkan :

Pembimbing I,



**Dr. Ely Susanti, S. Pd., M. Pd
NIP 198009292003122002**

Pembimbing II,



**Dra. Nyimas Aisyah, M. Pd., Ph.D
NIP 196411101991022001**

Mengetahui :

Dekan FKIP,



**Dr. Hartono, M.A
NIP 196710171993011001**

Koordinator Program Studi



**Dr. Hapizah, S. Pd., M.T
NIP 197905302002122002**

**PENGEMBANGAN *DIGITAL WORKSHEET* BERDIFFERENSIASI
UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS SISWA
SMP**

TESIS

Oleh :

Ahmad Ridwan

NIM: 06022682226008

Telah di uji dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Juli 2024

TIM PENGUJI

- 1 Ketua : Dr. Somakim, M.Pd.**
- 2 Sekertaris : Dr. Meryansumayeka, M.Sc.**
- 3 Anggota : Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc.**
- 4 Anggota : Dr. Budi Mulyono, M.Sc.**



Palembang, September 2024

Mengetahui

Kordinator Program Studi



Dr. Hapizah, S. Pd., M.T

NIP 197905302002122002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Ridwan

NIM : 06022682226008

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan Digital Worksheet Berdifferensiasi Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Matematis Siswa SMP” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam tesis ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2024

yang membuat pernyataan,



Ahmad Ridwan

NIM 06022682226009

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur saya haturkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat berada di titik ini dan menyelesaikan tesis ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Karya ini saya persembahkan untuk orang-orang yang saya sayangi, dan ribuan terimakasih saya ucapkan atas kontribusinya baik secara moril maupun materiil, kepada :

- *Ibu saya Syamsinar S.Ag. dan bapak saya Drs Erlan suparta, yang telah menjadi alasan saya untuk selalu giat belajar dan tetap bertahan sampai saat ini. Terimakasih untuk setiap doa, cinta, kasih sayang, dukungan, motivasi dan kebahagiaan yang selalu tercurah di setiap langkah anakmu.*
- *Dosen Pembimbing I saya, Ibu Dr. Ely Susanti, S.Pd., M.PD. yang telah membimbing menyelesaikan tesis ini. Terima kasih karena sudah menjadi dosen pembimbing sekaligus ibu bagi saya. Terimakasih atas motivasi, nasihat, saran, masukan dan ilmu-ilmu yang sudah Ibu berikan.*
- *Dosen Pembimbing II saya, ibu Dra. Nyimas Aisyah.,M.Pd.,Phd.. yang telah membimbing saya dalam melaksanakan penelitian ini. Terima kasih atas ilmu-ilmu yang selalu Bapak sisipkan di setiap kesempatan.*
- *Bapak, Ibu, Kakak dan rekan-rekan S2 '22*
- *Kepala sekola, dewan guru, siswa dan siswi di SMP Negeri 1 Martapura*
- *Seluruh dosen dan staf program studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya.*
- *Dan last but not least, teruntuk diri saya sendiri, terimakasih karena selalu bertahan sampai detik ini, selalu menyemangati dan bangkit dari segala situasi, selalu memotivasi dan menerima diri sendiri. Terimakasih karena telah berjuang, dan perjuangan ini bahkan baru dimulai. Semangat diri sendiri!*

Motto

“Jika ingin lulus Jangan menghilang dari kampus ”

PRAKATA

Tesis dengan judul “Pengembangan Digital Worksheet berdifferensiasi untuk melatih kemampuan Berpikir Matematis Siswa SMP” disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister Pendidikan (M. Pd) pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam terwujudnya tesis ini, penulis memperoleh bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Ely Susanti, S. Pd., M. Pd. selaku pembimbing 1 dan Ibu Dra. Nyimas Aisyah, M. Pd., Ph. D. selaku pembimbing 2 yang telah memberikan banyak ilmu dan masukan serta meluangkan waktunya untuk membimbing selama proses penyusunan tesis. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Hartono, M. A. selaku Dekan FKIP Unsri dan kepada Ibu Dr. Hapizah, S. Pd., M. T. koordinator Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan tesis ini. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada validator yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian penelitian dan seluruh dosen FKIP Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya. Penulis juga berterima kasih kepada pihak sekolah SMP Negeri 1 Martapura yang telah memberikan izin penelitian, peneliti juga berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan tesis ini.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Matematika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Palembang, Juli 2024

Penulis,



Ahmad Ridwan

NIM 06022682226009

RIWAYAT HIDUP



Ahmad Ridwan yang lahir di Pagaralam, 30 Januari 2000, merupakan anak ke-1 dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh beberapa jenjang pendidikan formal, antara lain TK Islam Martapura selesai pada Tahun 2005, SD Negeri 1 Martapura selesai pada Tahun 2011, MTS Negeri Martapura selesai Tahun 2014 dan SMA Negeri 3 Unggulan Martapura selesai pada Tahun 2017. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Sriwijaya Program Studi S-1 Pendidikan Matematika pada tahun 2017 dan lulus 9 Semester pada Desember 2021. Penulis kembali melanjutkan pendidikan pada Tahun 2022 di program studi S2-Pendidikan Matematika di universitas yang sama.

Kontak :

E-mail: ahmadridwanakerlan@gmail.com

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Robbil Alamin, segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan nikmat dan Rahmat begitu besar kepada kita semua, terutama nikmat iman dan kesehatan. Berkat kasih sayang-Nya jugalah akhirnya penulisan tesis dengan judul **“Pengembangan Digital Worksheet Berdifferensiasi Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Matematis Siswa SMP”** dapat diselesaikan dengan baik untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan (M. Pd).

Sholawat serta salam marilah kita haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan hingga zaman terang benderang, sehingga penulis dapat menutupi segala kekurangan dan melewati segala kesulitan yang dialami. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S. E., M. Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Hartono, M. A. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
3. Ibu Dr. Hapizah, S. Pd., M. Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika.
4. Ibu Dr. Ely Susanti, S. Pd., M. Pd. dan Ibu Dra. Nyimas Aisyah, M. Pd., Ph. D. selaku Dosen Pembimbing yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi arahan kepada penulis dengan setulus hati selama penyusunan tesis ini.
5. Dosen dan pihak lain yang telah meluangkan waktu untuk berpartisipasi dalam penyusunan tesis ini.

Penulis mohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan tesis ini. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga usaha yang kita lakukan bernilai ibadah dimata Allah SWT.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Palembang, Juli 2024
Penulis,



Ahmad Ridwan
NIM 06022682226009

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | iii |
| PERNYATAAN..... | iv |
| PERSEMBAHAN..... | v |
| PRAKATA..... | vi |
| RIWAYAT HIDUP..... | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| ABSTRAK..... | xv |
| ABSTRACT..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Kemampuan Berpikir Matematis..... | 5 |
| 2.2 Digital worksheet..... | 8 |
| 2.2.1 Pengertian <i>Digital Worksheet</i> | 8 |
| 2.2.2 Kenggulan dan Kelemahan Digital Woorksheet..... | 9 |
| 2.2.3 Kareakteristik Wizer. Me..... | 10 |
| 2.3 SPLDV..... | 13 |
| 2.3.1 Pengertian PLDV..... | 13 |
| 2.3.2 Pengertian SPLDV..... | 14 |
| 2.4 Pembelajaran Berdifrensiasi..... | 16 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 18 |
| 3.1 Jenis Penelitian..... | 18 |

| | |
|--|----|
| 3.2 Subjek Penelitian..... | 18 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 18 |
| 3.3.1 Tahap <i>preliminary</i> | 18 |
| 3.4 Tahapan Ujicoba | 21 |
| 3.5 Instrumen Penelitian..... | 21 |
| 3.5.1 Instrumen Kevalidan <i>Digital Worksheet</i> | 21 |
| 3.5.2 Instrumen Keperaktisan <i>Digital Worksheet</i> | 23 |
| 3.6 Teknik Analisis Data..... | 25 |
| 3.6.1 Analisis Kevalidan Digital Worksheet..... | 25 |
| 3.6.2 Analisis kepraktisan <i>Digital Worksheet</i> | 25 |
| 3.6.3 Analisis data tes..... | 26 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 27 |
| 4.1 Hasil Penelitian..... | 27 |
| 4.1.1 Deskripsi Persiapan Penelitian..... | 27 |
| 4.1.2 Deskripsi Pengembangan Digital Worksheet berdifferensiasi pada Materi SPLDV untuk melatih kemampuan berpikir matematis siswa SMP | 28 |
| 4.2 Pembahasan | 63 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 66 |
| 5.1 Kesimpulan | 66 |
| 5.2 Saran..... | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA | 68 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Tampilan awal Wizer.me | 11 |
| Gambar 2.2 Fitur fitur yang tersedia pada wizer. me..... | 12 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur <i>Formatif Evaluation</i> | 19 |
| Gambar 4.1 Cuplikan materi eliminasi | 30 |
| Gambar 4.2 Cuplikan materi eliminasi substitusi | 31 |
| Gambar 4.3 Cuplikan latihan soal metode eliminasi | 31 |
| Gambar 4.4 Cuplikan latihan soal metode eliminasi | 31 |
| Gambar 4.5 Storyboard materi eliminasi | 32 |
| Gambar 4.6 Storyboard materi elimiasi substitusi | 32 |
| Gambar 4.7 One to One | 40 |
| Gambar 4.8 <i>Small Group</i> | 42 |
| Gambar 4.9 Presentasi gaya belajar peserta didik..... | 44 |
| Gambar 4.11 Jawaban masalah 1 no 123 subjek in | 46 |
| Gambar 4.12 petunjuk pengerjaan soal..... | 46 |
| Gambar 4.13 jawaban subjek IN masalah satu pertanyaan empat..... | 47 |
| Gambar 4.14 jawaban subjek IN masalah 1 pertanyaan 5 | 47 |
| Gambar 4.15 Jawaban subjek IN Masalah 2 pertanyaan 1 | 48 |
| Gambar 4.16 Jawaban subjek IN Masalah 2 pertanyaan 2 | 48 |
| Gambar 4.17 Jawaban subjek IN Masalah 2 pertanyaan 2 | 49 |
| Gambar 4.18 Jawaban subjek IN Masalah 2 pertanyaan 3 | 49 |
| Gambar 4.19 Jawaban subjek DOA Masalah 3 pertanyaan 1 dan 2 | 50 |
| Gambar 4.20 Jawaban subjek DOA Masalah 3 pertanyaan 3 | 50 |
| Gambar 4.21 Jawaban subjek DOA Masalah 3 pertanyaan 4..... | 51 |
| Gambar 4.22 Jawaban subjek DOA Masalah 3 pertanyaan 3 | 51 |
| Gambar 4.24 Jawaban subjek IN Masalah 4 pertanyaan 2 | 53 |
| Gambar 4.25 Jawaban subjek IN Masalah 1 pertanyaan 3 | 54 |
| Gambar 4.26 Jawaban subjek IN Masalah 1 pertanyaan 3 | 54 |
| Gambar 4.27 Jawaban subjek DOA Masalah 2 pertanyaan 1 | 55 |
| Gambar 4.28 Jawaban subjek DOA Masalah 2 pertanyaan 2..... | 56 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.29 Jawaban subjek DOA Masalah 2 pertanyaan 2 | 56 |
| Gambar 4.30 Jawaban subjek DOA Masalah 2 pertanyaan 2 | 57 |
| Gambar 4.31 Jawaban subjek IN Masalah 3 pertanyaan 1 | 57 |
| Gambar 4.32 Jawaban subjek IN Masalah 3 pertanyaan 3 | 58 |
| Gambar 4.33 Jawaban subjek IN Masalah 4 pertanyaan 1 | 58 |
| Gambar 4.34. Jawaban subjek IN Masalah 4 pertanyaan 2 | 59 |
| Gambar 4.35 Jawaban subjek IN Masalah 4 pertanyaan 3 | 59 |
| Gambar 4.36 Jawaban subjek IN Masalah 5 pertanyaan 1 | 60 |
| Gambar 4.37 Jawaban subjek IN Masalah 3 pertanyaan 3 | 60 |
| Gambar 4.38 hasil dari tes kmampuan berpikir matematis peserta didik | 61 |
| Gambar 4.39 jawaban subjek KPA no 1 | 62 |
| Gambar 4.40 jawaban subjek KPA no 2 | 62 |
| Gambar 4.41 jawaban subjek KPA no 3a | 63 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Indikator berpikir matematis menurut Stecey | 5 |
| Tabel 2.2 Empat Indikator Menurut Delima, et al., 2018)..... | 6 |
| Tabel 2.3 Empat indikator menurut (Sari, et al., 2021)..... | 6 |
| Tabel 2. 4 Empat Indikator menurut (Tohir, et al., 2020)..... | 7 |
| Tabel 3.1 Kevalidan Digital Worksheet..... | 25 |
| Tabel 3.2 Aspek yang dinilai pada angket | 23 |
| Tabel 3.2 Ketentuan penskoran skala likert | 26 |
| Tabel 3.3 kriteria kepraktisan Digital Worksheet | 26 |
| Tabel 4.1 Agenda Penelitian | 27 |
| Tabel 4.2 Capaian pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)..... | 28 |
| Tabel 4.3 Hasil Revisi Prototype tahap <i>Self Evaluation</i> | 33 |
| Tabel 4.4 Hasil validasi Validator..... | 34 |
| Tabel 4.5 Komentar dan saran beserta keputusan revisi | 36 |
| Tabel 4.6 Tabel Revisi <i>Expert Review</i> Aspek ICT | 38 |
| Tabel 4.7 Revisi <i>Expert Review</i> Aspek Kontruks | 38 |
| Tabel 4.8 Tabel Revisi <i>Expert Review</i> Aspek Bahasa | 39 |
| Tabel 4.9 kesulitan siswa dan keputusan revisi | 41 |
| Tabel 4.10 angket kepraktisan..... | 42 |
| Tabel 4.11 Jadwal kegiatan <i>field test</i> | 43 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Usul Judul Tesis..... | 75 |
| Lampiran 2 SK Pembimbing Tesis | 76 |
| Lampiran 3 Surat izin penelitian dari Dekan FKIP UNSRI..... | 78 |
| Lampiran 4 Surat izin penelitian dari Dinas Pendidikan Kabupaten OKU Timur | 79 |
| Lampiran 5 Surat keterangan telah melaksanakan penelitian dari sekolah..... | 80 |
| Lampiran 6 Hasil Pengembangan Digital Worksheet Wizer.me | 81 |
| Lampiran 7 Lembar Validasi Validator | 83 |
| Lampiran 8 Angket Keperaktisan | 86 |
| Lampiran 9 Soal tes kemampuan berpikir matematis siswa | 88 |
| Lampiran 10 Modul Ajar | 89 |
| Lampiran 11 Hasil Validasi | 100 |
| Lampiran 12 Instrumen gaya belajar siswa..... | 109 |
| Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian..... | 114 |
| Lampiran 14 LoA Publikasi Artikel di Jurnal Sinta 2..... | 116 |
| Lampiran 15 Sertifikat Pemakalah..... | 117 |
| Lampiran 16 Hasil Cek Palgiat | 118 |
| Lampiran 17 Kartu Bimbingan Pembimbing 1 | 119 |
| Lampiran 18 Kartu Pembimbing Tesis 2 | 121 |

ABSTRAK

Penggunaan bahan ajar, media dan soal non-rutin dalam pembelajaran berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir matematis. Kemampuan berpikir matematis merupakan kemampuan utama dan penting karena terkait dengan penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sebelumnya pengintegrasian teknologi sebagai bahan ajar dan media pembelajaran juga sudah digunakan dalam pembelajaran akan tetapi masih belum sesuai dengan karakteristik siswa, gaya belajar dan lingkungan belajar siswa akibatnya kemampuan berpikir matematis siswa masih kurang optimal. Oleh karena itu, perlu dikembangkan digital worksheet berdiferensiasi yang dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir matematis siswa. Digital worksheet berdiferensiasi merupakan lembar kerja siswa berbasis digital yang memungkinkan siswa untuk melakukan banyak aktivitas baik secara auditori, visual, maupun kinestetik dalam bentuk yang menarik, mudah, dan menyenangkan serta jawaban siswa dapat langsung terkirim ke guru. Hal ini juga sejalan dengan pembelajaran terdiferensiasi yang dirumuskan oleh kemendikbud melalui Kurikulum Merdeka. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Digital worksheet Berdiferensiasi yang memenuhi kriteria valid dan praktis. Subjek penelitian siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Martapura. Penelitian ini memformulasikan konsep, mengembangkan dan mengaplikasikan teknologi baru dalam pembelajaran. Metode yang digunakan adalah penelitian desain riset tipe development study dengan menggunakan tahapan menurut Tessmer yang terdiri dari dua tahapan yaitu tahap preliminary dan tahapan formative evaluation, tahap ini terdiri dari self evaluation, expert review, one-to-one dan small group. Teknik pengumpulan data yang digunakan walkthrough dan lembar angket. walkthrough digunakan untuk menilai kevalidan produk digital worksheet sedangkan angket digunakan untuk menilai kepraktisan produk. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar validasi validator dan angket siswa. Data yang didapatkan dari validator digunakan untuk mengukur kevalidan Digital Worksheet. Data angket siswa yang diperoleh digunakan untuk mengukur kepraktisan Digital Worksheet. Hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa Digital Worksheet yang dikembangkan termasuk katagori sangat valid dengan presentasi sebesar 83,4 % dan berkatagori praktis dengan presentasi sebesar 82,3 %. Kemudian data angket gaya belajar menunjukkan 63,33 % bergaya belajar visual, 13,33 % bergaya belajar audio dan 23,33 % bergaya belajar kinestetik. 23,33 %. Kemudian hasil tes kemampuan berpikir matematis siswa 10 % hasil tes kemampuan berpikir matematis siswa berada pada kategori Kurang, 23,33 % Cukup, dan berkatagori baik 66,67 % Baik.

Kata Kunci: Pengembangan, *Digital Worksheet*, Berdiferensiasi, Berpikir Matematis.

ABSTRACT

The use of teaching materials, media and non-routine problems in learning has the potential to develop mathematical thinking skills. Mathematical thinking ability is the main and important ability because it is related to problem solving in everyday life. Previously, the integration of technology as teaching materials and learning media has also been used in learning but it is still not in accordance with student characteristics, learning styles and student learning environments as a result, students' mathematical thinking skills are still not optimal. Therefore, it is necessary to develop a differentiated digital worksheet that can be used to train students' mathematical thinking skills. Differentiated digital worksheet is a digital-based student worksheet that allows students to do many activities both auditory, visual, and kinesthetic in an interesting, easy, and fun form and student answers can be sent directly to the teacher. This is also in line with the differentiated learning formulated by the Ministry of Education and Culture through the Merdeka Curriculum. This study aims to produce a Differentiated Digital Worksheet that meets valid and practical criteria. The research subjects were VIII grade students of SMP Negeri 1 Martapura. This research formulates concepts, develops and applies new technology in learning. The method used is research design research type development study using stages according to Tessmer which consists of two stages, namely the preliminary stage and the formative evaluation stage, this stage consists of self-evaluation, expert review, one-to-one, small group and field test. Data collection techniques used walkthrough and questionnaire sheets. Walkthrough is used to assess the validity of digital worksheet products while questionnaires are used to assess the practicality of the product. The research instruments used in this study were validator validation sheets and student questionnaires, questionnaires. The data obtained from the validator is used to measure the validity of the Digital Worksheet. The student questionnaire data obtained was used to measure the practicality of the Digital Worksheet. The results of the research that has been done that the Digital Worksheet developed includes a very valid category with a presentation of 83.4% and a practical category with a presentation of 82.3%. Then the learning style questionnaire data shows 63.33% visual learning style, 13.33% audio learning style and 23.33% kinesthetic learning style. 23.33%. Then the results of the student mathematical thinking ability test 10% of the results of the student mathematical thinking ability test are in the category of Less, 23.33% Fair, and 66.67% Good category.

Keywords: *Development, Digital Worksheet, Differentiated, Mathematical Thinking.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan berpikir matematis adalah kemampuan utama dan sangat penting (Juandi & Tamur : 2021) karena terkait dengan penyelesaian masalah (Atikurahman, Siful & Pradita : 2020) pada kehidupan sehari-hari (Celik & Ozdimer 2021). Berpikir matematis adalah suatu proses yang menciptakan gambaran segar terhadap perubahan seperti, imajinasi, abstraksi, pemecahan masalah dan penilaian, dan menelaah informasi baik secara induktif maupun deduktif (Miswanto, Susanti & dkk : 2019). Berpikir matematis merupakan konten penting yang harus dikuasai siswa karena berkaitan cara belajar dan menyelesaikan masalah menggunakan matematika (Alali,Wardat&Al-Qahtani 2023). sehingga kemampuan berpikir matematis harus dikembangkan dan dimiliki siswa (Stacey dkk ;1982).

Untuk membantu siswa berpikir matematis dan belajar matematika secara efisien (Wu, Yang & Mason : 2022) Beberapa peneliti sebelumnya telah mengkaji kemampuan berpikir matematis antara lain, Mengembangkan digital worksheet pada materi transformasi geometri untuk melatih kemampuan berpikir matematis (Lestari : 2022). Lalu Meneliti Proses Berpikir Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Keirse (Agustin :2019). Kemudian studi Eksploratif (Herlina : 2020) dan kualitatif pada kemampuan berpikir matematis (Lestari : 2022) meneliti Pendahuluan mengenai LKPD Model PBL terkait Kemampuan Berpikir Matematis (Marlina : 2019). Worksheets Based on RME with Cabri 3D to Mathematical Connections (Sugmanigthias : 2022). Kemudian pengembangan digital worksheet menggunakan wizer.me untuk mengajar keterampilan mendengarkan pada siswa (Nasution : 2020). Pada penelitian terdahulu tergambar bahwa penggunaan bahan ajar, media, dan soal non-rutin masih belum mengaitkannya dengan pembelajaran digital terdiferensiasi sehingga belum mengoptimalkan pengembangan berpikir matematis.

Pengembangan kemampuan berpikir matematis tidak hanya dipengaruhi oleh teknologi saja tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik dan lingkungan belajar siswa (Goos : 2020). Sesuai dengan perkembangan zaman dan isu nasional saat ini, disadari bahwa lemahnya kemampuan matematis siswa dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya: perbedaan level kognitif, perbedaan gaya belajar, dan perbedaan lingkungan belajar (Wulandari :2021) oleh karena itu pada Kurikulum Merdeka dirumuskan pembelajaran terdiferensiasi (Ningrum : 2023) terintegrasi dengan perkembangan teknologi (Rashidov : 2020), termasuk pemanfaatan komputer dan internet (Fragher : 2019) serta disesuaikan dengan karakteristik siswa (Linder :2020). Ada hubungan timbal balik antara mathematical thinking dan computational thinking dalam pemecahan masalah dengan pemrograman dalam konten matematika (Wu wr : 2022). Digital worksheet mempunyai efek potnsial terhadap kemampun berpikir matematis (Alali : 2023). Untuk menjawab tantangan dan sebagai solusi dari masalah di atas pentingnya pemanfaatan teknologi sebagai sumber dan media pembelajaran berbasis digital yang bervariasi, memungkinkan siswa melakukan banyak hal (Faiz : 2022) dan banyak aktivitas pembelajaran (Herwina : 2021), serta sesuai dengan karakteristik siswa.

Setiap siswa memiliki kemampuan yang beragam (Bermejo, Ester & Morales : 2021). Hal ini merupakan fokus pada pembelajaran berdiferensiasi yang memfasilitasi siswa untuk tumbuh semaksimal mungkin sesuai kemampuannya (Wijaya;2022). Pembelajaran berdiferensiasi adalah proses siklus yang mendeteksi siswa berdasarkan perbedaan (Nasution : 2020) Berkaitan dengan diferensiasi pendidikan sebagai faktor penting pedagogis teknologi. Salah satu aspek penting dari perkembangannya adalah diferensiasi dalam pembelajaran (Olimov : 2020). Diferensiasi adalah konsep multi-segi dan kontekstual yang tidak mudah dibatasi atau dipelajari (Eikeland : 2022). Pembelajaran berdiferensiasi adalah suatu strategi yang dapat diterapkan pendidik untuk memenuhi kebutuhan setiap siswa (Serth : 2019). Pembelajaran berdiferensiasi merupakan usaha menyesuaikan proses pembelajaran dengan memberikan beragam cara melalui (Van Gell : 2019) diferensiasi konten, proses, produk serta lingkungan belajar dan asesmen awal untuk memenuhi kebutuhan belajar setiap murid (Shareefa : 2023). Diferensiasi

produk mengacu pada kemampuan guru dalam memodifikasi produk hasil belajar, hasil penerapan dan pengembangan kemampuan siswa (Lindner : 2020). Diferensiasi konten mengacu pada strategi guru dalam membedakan proses pembagian dan format penyampaian materi pengetahuan, konsep, dan keterampilan yang perlu dipelajari oleh siswa (Simanjuntak : 2023). Diferensiasi adalah strategi dalam membedakan proses siswa untuk memahami konten, aktivitas pembelajaran dan penggunaan media serta sumber belajar (Firmansyah :2023).

Penggunaan teknologi pengajaran yang berbeda, merupakan salah satu teknologi pengajaran modern, juga penting (Rashidov :2020). Diferensiasi dalam pendidikan sebagai faktor penting pedagogis teknologi (Marlina : 2019). Salah satu aspek penting dari perkembangannya adalah diferensiasi dalam pendidikan (Olimov :2020). Diferensiasi adalah konsep multi-segi yang dapat membangun hubungan baru ide-ide matematika (Stewart ;2019). Dukungan yang tepat dan pengajaran yang dipandu oleh pemahaman yang realistis matematika fungsional di era digital (Fragher :2019). Pembelajaran digital memberikan pedoman dan pendekatan inovatif kepada siswa di era digital saat ini (Lavidas :2022), Teknologi digital menghadirkan tantangan khusus untuk Pendidikan ICT. Pembelajaran berbantuan ICT merupakan salah satu bentuk pembelajaran digital (Susanti : 2021 & Kurniawan : 2023) yang digunakan untuk melibatkan siswa agar belajar dan bekerja secara aktif selama proses belajar mengajar yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan siswa (Naizi : 2023). Digital worksheet merupakan memanfaatkan teknologi komputer untuk mengubah lembar kerja cetak menjadi bentuk digital (Nasution : 2020). Digital worksheet adalah lembar kerja yang disajikan dalam bentuk digital dengan menggunakan teknologi yang mencakup berbagai fungsi dan bisa diakses dengan menggunakan internet (Lestari : 2022), menggabungkan teks, video, dan konten interaktif termasuk latihan pemrograman praktis dan kuis pilihan ganda (Faiz :2022). Pengembangan digital worksheet berdiferensiasi mengacu pada penyesuaian minat, preferensi belajar, kesiapan siswa yang memuat aktivitas berpikir (Wulandari : 2022) karena memberikan ruang yang luas untuk mendemonstrasikan yang dipelajari.

Oleh sebab itu, butuh dikembangkan digital worksheet berdiferensiasi untuk melatih kemampuan berpikir matematis siswa SMP. Tujuan dari penelitian ini ialah menghasilkan digital worksheet berdiferensiasi untuk melatih kemampuan berpikir matematis siswa SMP yang valid dan praktis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik tingkat kevalidan, dan keperaktisan *digital worksheet* berdiferensiasi ?
2. Bagaimana efek potensial digital worksheet berdiferensiasi untuk melatih kemampuan siswa SMP Negeri 1 martapura ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini ialah

1. Untuk menghasilkan *digital worksheet* berdiferensiasi yang valid dan praktis.
2. Agar tahu akan efek potensial digital worksheet berdiferensiasi untuk melatih kemampuan siswa SMP Negeri 1 martapura.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Bagi guru, bisa menjadi rujukan guru untuk melaksanakan proses belajar mengajar
2. Bagi peserta didik, bisa menjadi batu lompatan untuk meningkatkan kemampuan matematikanya dalam proses berpikir matematis
3. Bagi peneliti, bisa menjadi referensi untuk peneliti lain dalam mengembangkan penelitian berpikir matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, M. D. A. (2019). Proses Berfikir Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Keirsey. *Madosatuna: Journal of Islamic Elementary School*, 2(2), 29-38.
- AlAli, R., Wardat, Y., & Al-Qahtani, M. (2023). SWOM strategy and influence of its using on developing mathematical thinking skills and on metacognitive thinking among gifted tenth-grade students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), em2238.
- AlAli, R., Wardat, Y., & Al-Qahtani, M. (2023). SWOM strategy and influence of its using on developing mathematical thinking skills and on metacognitive thinking among gifted tenth-grade students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), em2238.
- Bermejo, V., Ester, P., & Morales, I. (2021). How the language of instruction influences mathematical thinking development in the first years of bilingual schoolers. *Frontiers in Psychology*, 12, 533141.
- Celik, H. C., & Ozdemir, F. (2020). Mathematical Thinking as a Predictor of Critical Thinking Dispositions of Pre-Service Mathematics Teachers. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 81-98.
- Eikeland, I., & Ohna, S. E. (2022). Differentiation in education: a configurative review. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 8(3), 157-170.
- Faiz, A., Pratama, A., & Kurniawaty, I. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi dalam program guru penggerak pada modul 2.1. *Jurnal basicedu*, 6(2), 2846-2853.
- Faiz, A., Pratama, A., & Kurniawaty, I. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi dalam program guru penggerak pada modul 2.1. *Jurnal basicedu*, 6(2), 2846-2853.
- Faragher, R. (2019). The new 'functional mathematics' for learners with down syndrome: Numeracy for a digital world. *International Journal of Disability, Development and Education*, 66(2), 206-217.
- Faragher, R. (2019). The new 'functional mathematics' for learners with down syndrome: Numeracy for a digital world. *International Journal of Disability, Development and Education*, 66(2), 206-217.

- Firmansyah, R., Sugandi, A. I., & Rohaeti, E. E. (2023). Development of Discovery Learning Assisted by Cabri Express Teaching Materials to Improve Students' Communication Ability and Mathematical Disposition. (*JIML*) *JOURNAL OF INNOVATIVE MATHEMATICS LEARNING*, 6(1), 20-34.
- Goos, M., & Kaya, S. (2020). Understanding and promoting students' mathematical thinking: a review of research published in *ESM*. *Educational Studies in Mathematics*, 103(1), 7-25.
- Hariyanti, D. P. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Liveworksheet Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas V. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(7), 1473-1483.
- Herlina, M., & Ihsan, I. R. (2020). Penelitian Pendahuluan mengenai LKPD Model PBL terkait Kemampuan Berpikir Matematis. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 46-54.
- Herwina, W. (2021). Optimalisasi kebutuhan murid dan hasil belajar dengan pembelajaran berdiferensiasi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 35(2), 175-182.
- Himmah, F. I., & Nugraheni, N. (2023). Analisis Gaya belajar siswa untuk pembelajaran berdiferensiasi. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar (JRPD)*, 4(1), 31.
- Juandi, D., & Tamur, M. (2021). The impact of problem-based learning toward enhancing mathematical thinking: A meta-analysis study. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(4), 3548-3561.
- Kurniawan, P. Y., Subyantoro, S., & Pristiwati, R. (2023). Urgensi bahan ajar interaktif berbasis Information and Communication Technologies (ICT) dalam pembelajaran menulis. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(1), 324-331.
- Lavidas, K., Apostolou, Z., & Papadakis, S. (2022). Challenges and opportunities of mathematics in digital times: Preschool teachers' views. *Education Sciences*, 12(7), 459.
- Lestari, A. O., Susanti, E., & Hartono, Y. (2022). Pengembangan Digital Worksheet Pada Materi Transformasi Geometri Untuk Melatih Kemampuan Berpikir

- Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2915-2928.
- Lindner, K. T., & Schwab, S. (2020). Differentiation and individualisation in inclusive education: a systematic review and narrative synthesis. *International journal of inclusive education*, 1-21.
- Lindner, K. T., & Schwab, S. (2020). Differentiation and individualisation in inclusive education: a systematic review and narrative synthesis. *International journal of inclusive education*, 1-21.
- Mahmudah, M., Mustika, R. D., & Anhar, M. S. (2023). Penerapan Model Problem-Based Learning Dengan Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pelajaran Ekonomi. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 7(2), 565-580.
- Marlina, M. (2019). Panduan Pelaksanaan Model Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Inklusif.
- Miswanto, A., Susanti, E., Hapizah, H., Meryansumayeka, M., & Nurzalena, A. (2019, October). Analysis of mathematical thinking types reasoning students in completing the problem-solving question. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1318, No. 1, p. 012101). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012101>.
- Nainzi, L., & Adel, A. M. (2023). Kevalidan Pengembangan Modul Digital Berbasis PBL Menggunakan Aplikasi Book Crator Materi Relasi Dan Fungsi Kelas VIII SMPN 2 Kota Solok. *THEOREMS (THE jOuRnal of mathEMatics)*, 8(1), 1-8.
- Nasution, E. A. (2020). *Developing Digital worksheet by using Wizer. Me for teaching listening skill to the tenth grade students in SMK Negeri 7 Medan* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Medan).
- Ningrum, M., & Andriani, R. (2023). Kurikulum merdeka belajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi di Madrasah Ibtidaiyah. *EL Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 5(1), 85-100.

- Olimov, S. (2020). The differentiation of education is an important factor of pedagogical technology. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8(11), 161-165.
- Olimov, S. (2020). The differentiation of education is an important factor of pedagogical technology. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8(11), 161-165.
- Ostian, D., Hapizah, H., & Mulyono, B. (2023). Interactive e-student worksheet based on computational thinking with South Sumatera Traditional Game context. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 9(2), 101-122.
- Putri, D. S., Hiltrimartin, C., Hartono, Y., & Indaryanti, I. (2022). Development of Student Activity Sheets for System of Linear Equation Two Variables Based on Problem Solving in Junior High School. In *2nd National Conference on Mathematics Education 2021 (NaCoME 2021)* (pp. 56-66). Atlantis Press.
- Rashidov, A. (2020). Use of differentiation technology in teaching Mathematics. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, 8(7).
- Rashidov, A. (2020). Use of differentiation technology in teaching Mathematics. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, 8(7).
- Ridwan, A., Hartono, Y., & Araiku, J. (2022). Development of Contextual Teaching and Learning (CTL) based Teaching Materials to Train Students' Representation Ability. In *2nd National Conference on Mathematics Education 2021 (NaCoME 2021)* (pp. 7-14). Atlantis Press.
- Serth, S., Teusner, R., Renz, J., & Uflacker, M. (2019, October). Evaluating digital worksheets with interactive programming exercises for K-12 education. In *2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-9).
- Shareefa, M. (2023). Demystifying the impact of teachers' qualification and experience on implementation of differentiated instruction. *International Journal of Instruction*, 16(1), 393-416.
- Simanjuntak, S. D., Tinambunan, R., Imelda, I., Sembiring, R. K., & Sitepu, I. (2023). Effectiveness of differentiation learning strategies in mathematics

- learning at junior high school. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(1), 247-258.
- Stacey K, Burton L, Mason J.(1982). Thinking mathematically. Addison-Wesley.
- Stewart, S., Epstein, J., & Troup, J. (2019). Leading students towards the formal world of mathematical thinking: a mathematician's reflections on teaching eigentheory. *International journal of mathematical education in science and technology*, 50(7), 1011-1023.
- Sukmaningthias, N., Sari, N., Somakim, S., Susanti, E., & Safitri, D. (2022). Student worksheets Based On RME with Cabri 3D to Students' Mathematical Connections on solid with non-flat surface. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(03), 222-237.
- Susanti, E., Hendy, A. P. P., Helen, R., & Nurhasanah, F. (2021, January). Designing Creative Problem-Solving Based Worksheet for Specialization. In *4th Sriwijaya University Learning and Education International Conference (SULE-IC 2020)* (pp. 688-694). Atlantis Press.
- Tessmer, M. (1993). Planning and Conducting Formative Evaluations. London : Kogsn Page Limited
- Tobing, H. E. L., Somakim, S., & Susanti, E. (2021). Development of E-Module Based on HOTS Questions on Distance Material for High School Students. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 1–14.
- Tohir, M., Maswar, M., Atikurrahman, M., Saiful, S., & Pradita, D. A. R. (2020). Prospective Teachers' Expectations of Students' Mathematical Thinking Processes in Solving Problems. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1735-1748.
- Van Geel, M., Keuning, T., Frèrejean, J., Dolmans, D., van Merriënboer, J., & Visscher, A. J. (2019). Capturing the complexity of differentiated instruction. *School effectiveness and school improvement*, 30(1), 51-67.IEEE.
- Wijaya, S., Sumantri, M. S., & Nurhasanah, N. (2022). Implementasi Merdeka Belajar Melalui Strategi Pembelajaran Terdiferensiasi Di Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), 1495-1506.

- Wu, W. R., & Yang, K. L. (2022). The relationships between computational and mathematical thinking: A review study on tasks. *Cogent Education*, 9(1), 2098929.
- Wu, W. R., & Yang, K. L. (2022). The relationships between computational and mathematical thinking: A review study on tasks. *Cogent Education*, 9(1), 2098929.
- Wulandari, R., Suwanto, S., & Novaliyosi, N. (2021). Upaya meningkatkan pemahaman konsep geometri ruang pada pembelajaran daring dengan model discovery learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 197-206.
- Zulkardi. (2006). *Formative Evaluation: What, Why, When, and How*.
- Hidayati, B. N., & Zulandri, Z. (2021). Efektifitas LKPD elektronik sebagai media pembelajaran pada masa pandemi covid-19 untuk guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2).
- Suharnita, E., Armis, A., & Anggraini, R. D. (2021). Pengembangan media pembelajaran digital berbantuan worksheet materi bangun ruang sisi datar. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 3(1), 11-26.