

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBANTUAN *WOLFRAM*
MATHEMATICA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA**

SKRIPSI



Oleh :

(Grahita Sukma Dewi) 18310075

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN
ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2022

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBANTUAN *WOLFRAM*
MATHEMATICA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA**

Skripsi

Diajukan kepada Universitas PGRI Semarang
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Matematika



Oleh :

(Grahita Sukma Dewi) 18310075

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN
ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Berjudul

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBANTUAN *WOLFRAM MATHEMATICA*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Yang Disusun oleh (Geshita Sukma Dewi)

NPM 18310073

Telah disetujui dan siap diujikan.

Semarang, 23 Juli 2022

Pembimbing I,



Dr. Nizaruddin, M.Si

NIP. 196803251994031004

Pembimbing II,



Yanuar Hery Murtianto, S.Pd., M.Pd.

NPP. 138801407

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBANTUAN *WOLFRAM MATHEMATICA*
UNTUK MEINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Grahita Sukma Dewi

NPM 18310075

Telah dipertahankan di depan Dewan penguji pada haridan dinyatakan telah
memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan


Panitia Ujian

Ketua


Supandi, S. Si., M. Si
NPP 097401245



Sekretaris


Dr. Lilik Ariyanto, S.Pd., M.Pd
NPP 088602194

Anggota Penguji

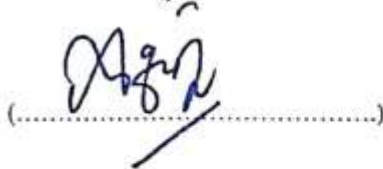
1. Dr. Nizaruddin, M. Si
NIP. 196803251994031004


(.....)

2. Yanuar Hery Murtianto, S.Pd., M.Pd
NPP 138801407


(.....)

3. Agnita Siska Pramasdyasari, M.Pd., M.Sc
NPP 148801466


(.....)

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dan/ atau karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang,2022

Grahita Sukma Dewi

NPM. 18310075

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- “Dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik” (Qs. Al-Baqarah: 195)
- “Musuh terbesar dalam mencapai tujuan adalah penundaan. Banyak penundaan yang disebabkan oleh ketakutan. Takut gagal, takut ditolak, takut kecewa, dan segala macam ketakutan yang lain”- Jaya Setiabudi

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah atas segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Dengan penuh rasa syukur atas kenikmatan dan karunia yang diberikan sehingga skripsi ini dapat saya selesaikan, saya persembahkan skripsi ini kepada:

- Kedua orang tua saya Bapak Purwadi dan Ibu Siti Muslikhah yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, pengorbanan, serta doa tulus yang tiada hentinya kepada saya dalam proses menyelesaikan skripsi.
- Kakak dan adik saya, Laras Etika Puteri dan Wishnu Nata Adibrata yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi.
- Teman-teman baik saya Nanda, Lina, dan Novita Zaeni yang selalu memberikan bantuan, semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Rekan-rekan seperjuangan, khususnya mahasiswa Pendidikan Matematika kelas B dan mahasiswa Angkatan 2018 Universitas PGRI Semarang.
- Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan banyak ruang dan kesempatan untuk belajar.
- Almamater kebanggaan Universitas PGRI Semarang.

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBATUAN *WOLFRAM*
MATHEMATICA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA**

Grahita Sukma Dewi

Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang

grahitasd@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis perlu untuk dikembangkan karena merupakan keterampilan yang harus dikuasai di abad 21. Namun kenyataannya, kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran berupa *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* yang layak (*valid*) digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Media yang dikembangkan sebelum diuji cobakan divalidasi oleh validator ahli media dan ahli materi dengan hasil penilaian ahli media sebesar 84% dengan kategori “Sangat Baik” dan hasil penilaian ahli materi sebesar 88% dengan katagori “Sangat Baik” dengan artian *e-modul* layak (*valid*) digunakan dalam proses pembelajaran. Dari hasil uji coba penggunaan *e-modul* dapat disimpulkan bahwa *e-modul* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari hasil ketuntasan berpikir kritis siswa $\geq 75\%$, hasil berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol, dan terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis yang dihitung menggunakan uji N-Gain

Kata Kunci: *Mathematica, E-Modul, Berpikir Kritis*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. Skripsi ini di susun untuk memenuhi salah satu prasyarat dalam menyelesaikan program sarjana Pendidikan Matematika di Universitas PGRI Semarang. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari pihak-pihak yang membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Sri Suciati, M.Hum selaku rector Universitas PGRI Semarang.
2. Supandi, S. Si., M. Si., selaku Dekan Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi.
3. Dr. Lilik Ariyanto, S.Pd., M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang.
4. Dr, Nizaruddin, M. Si., Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuan dalam penulisan skripsi.
5. Yanuar Hery Murtianto, S.Pd., M.Pd., Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuan dalam penulisan skripsi.
6. Drs. Kuncoro Pujiwarto, kepala sekolah SMP Negeri 2 Weleri yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
7. Titik Setyawati, S.Pd. guru mata pelajaran matematika SMP Negeri 2 Weleri yang telah memberikan arahan dan bantuan dalam proses penelitian.
8. Siswa-siswi kelas VIII F dan G SMP Negeri 2 Weleri yang telah bersedia membantu peneliti pada saat penelitian.

9. Bapak, ibu, dan segenap keluarga saya yang telah memberikan motivasi, semangat, dukungan, dan doa selama perkuliahan hingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Segenap Dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat.
11. Teman-teman kelas B Pendidikan Matematika Angkatan 2018 Universitas PGRI Semarang yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis memperoleh imbalan yang lebih dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasannya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis, maka dari itu penulis mengharapkan segala bentuk kritikan dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Diharapkan skripsi dapat menjadi manfaat bagi pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Pendidikan matematika.

Semarang,

Penulis

Grahita Sukma Dewi

NPM. 18310075

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| PERNYATAAN..... | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR BAGAN | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 4 |
| C. Tujuan | 4 |
| D. Manfaat | 5 |
| BAB II TELAAH PUSTAKA | 6 |
| A. Landasan Teori..... | 6 |
| 1. Penelitian Pengembangan..... | 6 |
| 2. Media Pembelajaran | 8 |
| 3. Modul | 9 |
| 4. <i>E-modul</i> (modul elektronik) | 11 |
| 5. Wolfram Mathematica..... | 12 |
| 6. Kemampuan Berpikir Kritis | 14 |
| 7. Canva..... | 18 |
| 8. Efektivitas..... | 19 |
| B. Kerangka Berpikir | 21 |
| C. Hipotesis Penelitian..... | 22 |
| D. Produk Yang Akan Dihasilkan | 22 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 23 |

| | |
|--|-----------|
| A. Studi Pendahuluan..... | 24 |
| 1. Analisis (<i>analysis</i>) | 24 |
| 2. <i>Design</i> | 24 |
| 3. <i>Development</i> | 24 |
| 4. <i>Implementation</i> | 25 |
| 5. <i>Evaluation</i> | 25 |
| B. Rancangan Produk | 25 |
| 1. Desain Produk | 25 |
| 2. Validasi Ahli..... | 25 |
| 3. Revisi produk | 26 |
| C. Ujicoba Produk | 27 |
| 1. Subjek Penelitian | 27 |
| 2. Teknik Pengumpulan Data | 27 |
| 3. Instrumen Penelitian..... | 29 |
| 4. Analisis Interpretasi Data | 32 |
| 5. Revisi Produk | 42 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 43 |
| A. Hasil Penelitian | 43 |
| 1. Analisis (<i>Analysis</i>)..... | 43 |
| 2. Perencanaan (<i>Design</i>)..... | 44 |
| 3. Pengembangan (<i>Development</i>) | 57 |
| 4. Implementasi (<i>Implementation</i>) | 67 |
| 5. Evaluasi (<i>Evaluation</i>) | 77 |
| B. Pembahasan..... | 78 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 84 |
| A. Kesimpulan | 84 |
| B. Saran..... | 85 |
| DAFTAR PUSTAKA | 86 |
| LAMPIRAN..... | 94 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2 1 Perbedaan Modul Elektronik Dan Modul Cetak | 12 |
| Tabel 2 2 Indikator Menurut Facione (2011) | 15 |
| Tabel 2 3 Indikator Berpikir Kritis Menurut Rahayu & Alyani (2020) | 15 |
| Tabel 2 4 Indikator Berpikir Kritis Menurut Fatmawat Et Al. (2020) | 16 |
| Tabel 2 5 Indikator Yang Digunakan Dalam Penelitian | 16 |
| Tabel 2 6 Fitur-Fitur Canva Menurut Purba & Harahap (2022) | 18 |
| Tabel 3 1 Tabel Skala Likert | 26 |
| Tabel 3 2 Tabel Skala Likert | 28 |
| Tabel 3 3 Range dan Kriteria Kuantitatif Program | 28 |
| Tabel 3 4 Klasifikasi Gain (g) | 41 |
| Tabel 3 5 Kategori Tafsiran Epektifitas N-Gain | 41 |
| Tabel 4 1 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik | 44 |
| Tabel 4 2 Validator Ahli Media | 57 |
| Tabel 4 3 Penilaian Aspek Ahli Media I | 58 |
| Tabel 4 4 Saran Perbaikan Ahli Media | 58 |
| Tabel 4 5 Validator Ahli Materi | 61 |
| Tabel 4 6 Penilaian Ahli Materi | 61 |
| Tabel 4 7 Saran Perbaikan Ahli Media | 63 |
| Tabel 4 8 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba | 68 |
| Tabel 4 9 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Soal Uji Coba | 69 |
| Tabel 4 10 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba | 70 |
| Tabel 4 11 Hasil Uji Normalitas Data Awal | 71 |
| Tabel 4 12 Hasil Analisis Uji Homogenitas Data Awal | 72 |
| Tabel 4 13 Hasil Analisis Uji T Dua Pihak | 73 |
| Tabel 4 14 Uji Normalitas Data Akhir | 74 |
| Tabel 4 15 Uji Homogenitas Data Akhir | 75 |
| Tabel 4 16 Hasil Analisis Uji T Pihak Kiri | 76 |
| Tabel 4 17 Hasil Analisis Uji T Satu Pihak Kanan | 76 |

| | |
|--|----|
| Tabel 4 18 Hasil Analisis Uji N-Gain | 77 |
|--|----|

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3 1 Tahapan Model ADDIE | 23 |
| Gambar 4 1 Halaman Utama Wolfram Mathematica 12..... | 45 |
| Gambar 4 2lembar Kerja Wolfram Mathematica 12..... | 46 |
| Gambar 4 3tampilan Toolbar Pallets Di Wolfram Mathematica 12 | 46 |
| Gambar 4 4tampilan Toolbar Format Di Wolfram Mathematica 12 | 47 |
| Gambar 4 5tampilan Toolbar Help Di Wolfram Mathematica 12 | 47 |
| Gambar 4 6 Judul Materi..... | 48 |
| Gambar 4 7 Peta Konsep..... | 49 |
| Gambar 4 8 Materi SPLDV | 49 |
| Gambar 4 9langkah Penyelesaian Menggunakan Wolfram Mathematica | 50 |
| Gambar 4 10hasil Penyelesaian Menggunakan Wolfram Mathematica | 50 |
| Gambar 4 11 Latihan Soal..... | 50 |
| Gambar 4 12tampilan Awal Canva | 51 |
| Gambar 4 13Tampilan Beranda Canva | 52 |
| Gambar 4 14tampilan Saat Akan Membuat Design Awal | 52 |
| Gambar 4 15 Background Yang Digunakan | 53 |
| Gambar 4 16 Tampilan Background Yang Digunakan | 53 |
| Gambar 4 17tampilan Tombol Di Halaman Utama | 54 |
| Gambar 4 18tampilan Tautan Pada Tombol | 54 |
| Gambar 4 19tampilan Materi | 55 |
| Gambar 4 20 Tampilan Video Youtube | 56 |
| Gambar 4 21 Tampilan Tombol Home | 56 |
| Gambar 4 22 Halaman Awal Sebelum Revisi..... | 59 |
| Gambar 4 23 Pemberian Keterangan Untuk Ke Halama Selanjutnya | 59 |
| Gambar 4 24 Tampilan KI KD Sebelum Revisi | 59 |
| Gambar 4 25 Tampilan KI KD Setelah Revisi..... | 59 |
| Gambar 4 26 Tampilan Petunjuk Sebelum Revisi | 59 |
| Gambar 4 27 Pembahan Tombol..... | 59 |
| Gambar 4 28 Gambar Tampilan Halaman Utama Sebelum Revisi | 60 |
| Gambar 4 29 Penghapusan Tombol Halaman Utama | 60 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4 30 Penggunaan <i>Wolfram Mathematica</i> Belum Maksimal..... | 64 |
| Gambar 4 31 PEMBERIAN Penyelesaian Menggunakan <i>Wolfram Mathematica</i> | 64 |
| Gambar 4 32 Peletakan Latihan Soal Kurang Tepat | 65 |
| Gambar 4 33 Peletakan Latihan Soal Setelah Metode Penyelesaian SPLDV..... | 65 |
| Gambar 4 34 Soal Sebelum Revisi..... | 66 |
| Gambar 4 35 Soal Setelah Revisi | 66 |

DAFTAR BAGAN

| | |
|----------------------------------|----|
| Bagan 2 1 Kerangka Berpikir..... | 22 |
|----------------------------------|----|

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---------------------|-----|
| Lampiran 1 | 95 |
| Lampiran 2 | 96 |
| Lampiran 3 | 97 |
| Lampiran 4 | 98 |
| Lampiran 5 | 99 |
| Lampiran 6 | 100 |
| Lampiran 7 | 102 |
| Lampiran 8 | 115 |
| Lampiran 9 | 124 |
| Lampiran 10 | 125 |
| Lampiran 11 | 129 |
| Lampiran 12 a..... | 132 |
| Lampiran 12 b | 142 |
| Lampiran 13 a..... | 143 |
| Lampiran 13 b | 153 |
| Lampiran 14 | 154 |
| Lampiran 15 | 157 |
| Lampiran 16 a..... | 159 |
| Lampiran 16 b | 161 |
| Lampiran 16 c..... | 163 |
| Lampiran 16 d | 165 |
| Lampiran 17 a..... | 167 |
| Lampiran 17 b | 168 |
| Lampiran 18 a..... | 170 |
| Lampiran 18 b | 171 |
| Lampiran 19 a..... | 173 |
| Lampiran 19 b | 175 |
| Lampiran 20 a..... | 177 |
| Lampiran 20 b | 179 |
| Lampiran 21 | 182 |

| | |
|---------------------|-----|
| Lampiran 22 | 185 |
| Lampiran 23 a..... | 189 |
| Lampiran 23 b | 190 |
| Lampiran 24 a..... | 192 |
| Lampiran 24 b | 193 |
| Lampiran 25 | 195 |
| Lampiran 26 | 198 |
| Lampiran 27 a..... | 202 |
| Lampiran 27 b | 203 |
| Lampiran 28 a..... | 206 |
| Lampiran 28 b | 207 |
| Lampiran 29 a..... | 210 |
| Lampiran 29 b | 211 |
| Lampiran 30 a..... | 213 |
| Lampiran 30 b | 215 |
| Lampiran 31 a..... | 217 |
| Lampiran 31 b | 219 |
| Lampiran 32 a..... | 221 |
| Lampiran 32 b | 224 |
| Lampiran 33 a..... | 225 |
| Lampiran 33 b | 228 |
| Lampiran 34 a..... | 229 |
| Lampiran 34 b | 231 |
| Lampiran 35 a..... | 234 |
| Lampiran 35 b | 235 |
| Lampiran 36 a..... | 236 |
| Lampiran 36 b | 238 |
| Lampiran 37 | 240 |
| Lampiran 38 | 242 |
| Lampiran 39 | 243 |
| Lampiran 40 | 244 |

| | |
|-------------------|-----|
| Lampiran 41 | 245 |
| Lampiran 42 | 247 |
| Lampiran 43 | 250 |
| Lampiran 44 | 251 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang bisa digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Endrawati & Aini (2022) bahwa matematika merupakan salah satu cabang ilmu yang membantu proses untuk berpikir. Kemampuan berpikir kritis perlu untuk dikembangkan dan ditingkatkan karena kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang penting sebagai keterampilan yang harus dikuasai di abad 21. Hal ini sejalan dengan Nuryati et al., (2018) yang mengatakan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat diperlukan dalam menghadapi permasalahan baik dalam kehidupan bermasyarakat maupun personal. Ruli & Indarini (2022) juga mengatakan bahwa berpikir kritis merupakan suatu proses membentuk mental yang handal dan efektif yang digunakan dalam mengerjakan ilmu pengetahuan tentang suatu dunia dan kehidupan nyata. Berpikir kritis juga penting karena di semua aspek kehidupan membutuhkan kemampuan yang berdasarkan pada kemampuan berpikir kritis. Sejalan dengan Zubaidah (2010) yang menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan dan sangat berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan. Zubaidah (2010) juga mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat membantu peserta didik berpikir pada berbagai disiplin ilmu, serta dapat dipakai untuk menyiapkan peserta didik untuk menjalani karir dan kehidupan nyatanya.

Namun pada kenyatannya kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Endrawati & Aini (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi relasi dan fungsi masih tergolong rendah. Selain itu, Nurdwiandari (2018) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa siswa masih banyak terdapat kesalahan dalam mengerjakan soal yang berdasarkan pada indikator kemampuan berpikir kritis. Dalam penelitiannya Dores,

Wibowo, & Susanti (2020) juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dikelas IV sekolah dasar negeri 03 Sebungkang tahun pelajaran 2020/2021 tergolong kategori sangat rendah yakni sebesar 29,58%. Rismayanti et al. (2022) juga menyatakan bahwa siswa belum mampu menginterpretasikan soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat dalam mengerjakan soal tes kemampuan berpikir kritis. Selain itu pentingnya kemampuan berpikir kritis siswa juga belum didukung sepenuhnya dalam proses pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Di lapangan, penggunaan media pembelajaran masih menggunakan buku cetak. Berdasarkan pengalaman saat melakukan magang III di SMA N 1 Weleri, mayoritas guru hanya menggunakan buku cetak sebagai media pembelajaran yang dibagikan kepada siswa. Selain itu, berdasarkan wawancara terhadap siswa SMP N 2 Weleri, pembelajaran yang ada saat ini juga hanya menggunakan buku cetak yang ada di sekolah dan beberapa ringkasan materi yang diberikan oleh guru. Untuk itu perlu adanya inovasi guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa salah satunya melalui media pembelajaran.

Di era yang serba modern seperti saat ini, pembelajaran berbasis teknologi sangatlah dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Teknologi dapat membantu guru dan siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematika ke dalam hal yang lebih nyata. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan Nasution (2018) bahwa teknologi dapat membantu peserta didik dalam mensimulasikan, memodelkan, membuat percobaan, dan melihat visualisasi atau demonstrasi untuk memperjelas suatu konsep. Penggunaan teknologi juga sangat diperlukan dalam dunia pendidikan baik secara proses maupun praktik didalamnya (Jupri, 2018). Menurut Surani (2019) dengan bantuan teknologi pembelajaran menjadi tidak terbatas ruang dan waktu, dengan artian pembelajaran tidak hanya dapat dilakukan di ruang kelas dan hanya pada saat jam pembelajaran saja. Surani (2019) juga mengatakan bahwa

teknologi pendidikan tidak hanya sebuah ilmu namun juga merupakan sumber informasi dan sumber belajar yang dapat memfasilitasi proses pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan yaitu *e-modul*. Menurut (Suarsana & Mahayukti, 2013) penggunaan *e-modul* yang berorientasi pada pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mencari pemecahan masalah secara mandiri yang memberikan pengalaman konkret dalam pemecahan masalah sehingga bisa melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk keterampilan berpikir kritis. *E-modul* merupakan media pembelajaran berbasis teknologi yang memiliki kelebihan dibanding modul cetak yakni merupakan media pembelajaran yang interaktif sehingga memudahkan dalam navigasi, serta memungkinkan untuk ditampilkan/memuat gambar, audio, video, dan juga animasi (Suarsana & Mahayukti, 2013). Mayer (2009:59) mengatakan bahwa prinsip desain pembelajaran multimedia harus didasarkan pada pemahamannya tentang bagaimana orang belajar melalui gambar dan kata-kata. *E-modul* sangat baik dipakai untuk meningkatkan keikutsertaan peserta didik selama pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian Nooruwaida (2022) *e-modul* valid dan layak digunakan dalam pembelajaran IPA dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam penyusunan *e-modul* diperlukan bantuan *software* tertentu. Adapun *software* yang dipakai untuk pembuatan *e-modul* ini yaitu *wolfram mathematica*.

Wolfram mathematica merupakan *software* aplikasi buatan *wolfram research* yang handal untuk menyelesaikan beragam masalah matematika dengan fasilitas yang terintegrasi lengkap. *Mathematica* adalah visualisasi simbol serta perangkat lunak komputer berbasis manipulasi yang merupakan salah satu *software* paling mutakhir yang dapat didapat dipakai oleh siswa (Murtianto et al., 2019). *Wolfram mathematica* juga dipilih sebagai *software* yang digunakan untuk pembuatan *e-modul* karena kesederhanaan bahasa yang ada pada *wolfram*

mathematica sehingga bisa digunakan oleh siapa saja tanpa harus menguasai bahasa pemrograman tertentu (Shodiqin & Fakhruddin, 2011). Razali (dalam Nugroho et al., 2017) menyatakan *Wolfram Mathematica* merupakan suatu sistem aljabar komputer (*CAS, Computer Algebra System*) yang mengintegrasikan kemampuan komputasi (Simbolik, numerik), visualisasi (grafik), bahasa pemrograman, dan pengolahan kata (*word processing*) ke dalam suatu lingkungan yang mudah digunakan. Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *Wolfram Mathematica* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan pengembangan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yakni :

1. Bagaimana mengembangkan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* yang valid (layak) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?
2. Apakah pembelajaran yang menggunakan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* yang valid (layak) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis

2. Untuk mengetahui apakah penggunaan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* dalam pembelajaran efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

D. Manfaat

Hasil penelitian pengembangan dari pembelajaran multimedia ini diharapkan bisa memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi guru

E-modul dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk membantu kegiatan belajar siswa dikelas

2. Bagi peserta didik

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi variasi lain untuk sumber belajar peserta didik dalam belajar secara mandiri guna mencapai penguasaan kompetensi dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

3. Bagi peneliti

Menambah wawasan mengenai pengembangan *e-modul* sebagai bekal mengajar dan informasi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut

BAB II TELAAH PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Penelitian Pengembangan

Secara ilmiah, penelitian adalah suatu upaya mencari jawaban berdasarkan masalah masalah yang dihadapi secara cermat, terukur, dan terarah (Rayanto & Sugianti, 2020:18). Menurut Tuckman (dalam Rayanto & Sugianti, 2020:18) mengatakan bahwa penelitian merupakan upaya sistematis untuk memberikan jawaban terhadap masalah atau fenomena yang dihadapi. Pengembangan merupakan penelitian yang ingin mengembangkan produk tertentu yang dianggap baru atau pembenahan dari produk yang sebelumnya yang telah ada untuk memperbaiki sistem yang ada (Fatirul & Walujo, 2021). Penelitian pengembangan menurut Fatirul & Walujo (2021) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Sedangkan menurut Setyosari (dalam Rayanto & Sugianti, 2020:20) penelitian pengembangan didefinisikan sebagai kajian sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi program, proses, dan dan hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan secara internal. Hasil dari penelitian pengembangan dapat berupa: (1) model pembelajaran, (2) buku, modul pembelajaran, atau bahan ajar, (3) sistem pembelajaran, (4) metode pembelajaran, (5) media pembelajaran, (6) evaluasi atau bentuk dan model evaluasi, (7) model pengembangan kurikulum, (8) penataan ruang kelas dalam model pembelajaran tertentu, (9) model uji kompetensi, (10) strategi pembelajaran (Fatirul & Walujo, 2021).

Dalam penelitian dan pengembangan terdapat beberapa model yang dapat dijadikan acuan. Model pengembangan Borg and Gall, menurut Hamdani (dalam Maydiantoro, 2019) pada model ini terdapat 10 langkah

yaitu (1) penelitian dan pengumpulan data (research and information colleting), (2) perencanaan (planning), (3) pengembangan draft produk (develop preliminary form of product), (4) uji coba lapangan (preliminary field testing), (5) penyempurnaan produk awal (main product revision), (6) uji coba lapangan (main field testing), (7) menyempurnakan produk hasil uji lapangan (operational product revision), (8) uji pelaksanaan lapangan (operasional field testing), (9) penyempurnaan produk akhir (final product revision), dan (10) diseminasi dan implementasi (disemination and implementation). Model pengembangan ini dapat menghasilkan suatu produk dengan nilai validasi yang tinggi dan mendorong proses inovasi produk yang tiada henti namun memerlukan waktu yang relatif panjang, karena prosedur realtif kompleks dan memerlukan sumber dana yang cukup besar (Maydiantoro, 2019)

Model 4D, model pengembangan ini terdiri dari empat tahap pengembangan. Tahap pertama *define* atau sering disebut sebagai tahap analisis kebutuhan, tahap kedua adalah *design* yaitu menyiapkan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran, lalu tahap ketiga *develop*, yaitu tahap pengembangan melibatkan uji validasi atau menilai kelayakan media, dan terakhir adalah tahap *disseminate*, yaitu implementasi pada sasaran sesungguhnya yaitu subjek penelitian. Model pengembangan ini tidak membutuhkan waktu yang relatif lama, karena tahapan relatif tidak terlalu kompleks namun di dalam model 4D hanya sampai pada tahapan penyebaran saja, dan tidak ada evaluasi, dimana evaluasi yang dimaksud adalah mengukur kualitas produk yang telah diujikan, uji kualitas produk dilakukan untuk hasil sebelum dan sesudah menggunakan produk (Maydiantoro, 2019).

Model pengembangan ADDIE, model pengembangan ini melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan lima langkah/fase pengembangan meliputi: Analysis, Design, Development or Production, Implementation dan Evaluations. Model pengembangan ADIIE banyak

digunakan dalam penelitian menurut Pribadi (dalam Ardiyanto, 2022) karena mudah dipahami dan strukturnya sistematis. Dimana kelima tahap saling berkaitan dan dalam pengaplikasiannya harus secara sistematis, tidak boleh diurutkan secara acak atau memilih yang mana yang akan didahulukan menurut peneliti karena kelima tahap sudah sangat sederhana jika dibandingkan dengan tahap lain. Sedangkan menurut Permana (2022) model pengembangan ADDIE merupakan suatu model pengembangan yang disusun dengan langkah-langkah sistematis untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran. Menurut Sisilahi & Chan (2022) model ADDIE juga banyak digunakan karena memiliki langkah-langkah penelitian yang mudah dan sederhana, memiliki sistem yang sistematis dan dapat digunakan pada berbagai produk pengembangan.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran. Menurut Zahwa (2022) Media pembelajaran merupakan seperangkat alat atau digunakan sebagai wadah selama pembelajaran untuk mengkomunikasikan pesan dan informasi yang dapat berupa bahan ajar yang dapat merangsang minat belajar seseorang untuk mencapai tujuan dalam proses pembelajaran.

Dalam pengertian lain, menurut Sanjaya (2010) Kata media berasal dari bahasa latin bentuk jamak dari kata medium. Berarti pengantar atau mediasi. Media pembelajaran merupakan sebuah alat yang bisa membantu guru atau pendidik dalam menyampaikan sesuatu kepada peserta didik. Dengan adanya media pembelajaran dapat merangsang minat dan kemauan belajar peserta didik terhadap matematika.

Media pembelajaran adalah alat yang bisa digunakan dalam proses belajar mengajar untuk membantu dalam penyampaian pesan secara jelas sehingga tujuan pembelajaran tercapai lebih baik dan sempurna (Kustandi & Dermawan, 2020:5). Sedangkan menurut Dewi & Budiana (2018) Media pembelajaran merupakan sesuatu yang membantu guru

menciptakan lingkungan belajar yang nyaman bagi siswanya. Tidak hanya itu, penggunaan media memungkinkan audiens untuk melakukan berbagai kegiatan. Mereka tidak hanya bergantung pada pendidik atau salah satu sumber belajar. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran membantu peserta didik untuk belajar mandiri dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Adapun manfaat dari media pembelajaran menurut Nurrita (2018) yaitu :

- 1) Memberikan pedoman bagi guru untuk mencapai tujuan pembelajaran sehingga dapat menjelaskan materi pembelajaran dengan urutan yang sistematis dan membantu dalam penyajian materi yang menarik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran
- 2) Dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa sehingga siswa dapat berpikir dan menganalisis materi pelajaran yang diberikan oleh guru dengan baik dengan situasi belajar yang menyenangkan dan siswa dapat memahami materi pelajaran dengan mudah.

Kedudukan media dalam sistem pembelajaran menurut Kustandi & Dermawan (2020) antara lain :

- 1) Sebagai alat bantu
- 2) Sebagai penyalur pesan
- 3) Sebagai alat penguatan (*reinforcement*)
- 4) Mewakili guru dalam penyampaian informasi secara lebih jelas, detail, dan menarik.

3. Modul

Modul adalah bagian dari media pembelajaran yang dapat membantu guru dalam proses pembelajaran. Menurut Gunawan (2022) modul merupakan bahan ajar yang memuat satu paket pengalaman belajar yang terencana dan tersusun agar peserta didik menguasai tujuan belajar

yang spesifik. Tujuan penyusunan modul menurut Gunawan (2022) adalah sebagai berikut :

- 1) Memudahkan dalam penyajian dan tidak bersifat verbal
- 2) Membantu mensiasati keterbatasan waktu, ruang dan daya tangkap bagi guru dan peserta didik
- 3) Meningkatkan gairah siswa dalam belajar dan membantu untuk belajar mandiri
- 4) Siswa dapat melakukan refleksi dan evaluasi mandiri

Modul merupakan saran pembelajaran yang memuat materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang disusun menarik dan sistematis untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Kustandi & Dermawan, 2020). Modul adalah suatu unit program belajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran guna membantu siswa mencapai tujuan tertentu secara mandiri (Fausih & Danang, 2015).

Berikut ini tujuan penyusunan modul menurut Andi (dalam Farisyi, 2018) :

- 1) Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik
- 2) Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran
- 3) Melatih kejujuran peserta didik
- 4) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik. Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih cepat serta menyelesaikan modul dengan lebih cepat pula. Sebaliknya, bagi yang lambat maka mereka akan dipersilahkan untuk mengulanginya kembali.
- 5) Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari

4. *E-modul* (modul elektronik)

E-modul merupakan media digital yang berisi satu unit bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah secara mandiri yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian siswa dalam melakukan kegiatan belajar (Fausih & Danang, 2015). Menurut Sugianto et al. (2017) modul elektronik ialah sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil guna mencapai tujuan pembelajaran eksklusif yang disajikan ke dalam format elektronik yang didalamnya terdapat audio, animasi, dan navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program.

Karakteristik dari teknologi komputer baik perangkat keras maupun lunak menurut Warsita (dalam Feriyanti, 2019) adalah sebagai berikut :

- 1) Dapat digunakan secara acak
- 2) Dapat digunakan sesuai dengan keinginan peserta didik
- 3) Gagasan-gagasan biasanya diungkapkan secara abstrak atau simbol
- 4) Prinsip-prinsip ilmu kognitif diterapkan selama pengembangan
- 5) Belajar dapat berpusat pada peserta didik dengan interaksi tinggi

E-modul merupakan salah satu bentuk penyajian bahan ajar atau sarana pembelajaran yang memuat beberapa aspek seperti materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasinya yang dirancang sistematis serta menarik dalam bentuk elektronik guna mencapai kompetensi yang sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Hidayatulloh, 2016). Menurut Farisyi (2018) Modul elektronik pada dasarnya dalam struktur penulisannya mengadaptasi format, karakteristik, dan bagian bagian yang terdapat pada modul cetak pada umumnya. Akan tetapi akan terdapat beberapa perbedaan.

Berikut ini merupakan beberapa perbedaan antara modul cetak dan modul elektronik menurut Farisyi (2018) :

Tabel 2 1 Perbedaan modul elektronik dan modul cetak

| Modul elektronik | Modul cetak |
|---|--|
| Format elektronik (dapat berupa file .doc, .exe, .pdf, dll) | Format berbentuk cetak (kertas) |
| Ditampilkan menggunakan perangkat elektronik dan software khusus (laptop, PC, HP, Internet) | Tampilannya berupa kumpulan kertas yang tercetak |
| Biaya produksi lebih murah | Biaya produksi lebih mahal |
| Lebih praktis untuk dibawa | Berbentuk fisik, untuk membawa dibutuhkan ruang untuk meletakkan |
| Tahan lama dan tidak akan lapuk dimakan waktu | Daya tahan kertas terbatas oleh waktu |
| Menggunakan sumber daya tenaga Listrik | Tidak perlu sumber daya khusus untuk menggunakannya |
| Dapat dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya | Tidak dapat dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya. |

5. Wolfram Mathematica

Wolfram mathematica merupakan salah satu *software* yang dapat digunakan dalam proses penyusunan *e-modul*. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati et al (2019) yang menyatakan bahwa *wolfram mathematica* merupakan suatu sistem aljabar komputer CAS (*Computer Algebra System*) yang menintegrasikan kemampuan komputasi (Simbolik, numerik), visualisasi (grafik), bahasa pemrograman, dan pengolahan kata (*word processing*) ke dalam suatu lingkungan yang mudah digunakan.

Mathematica merupakan *software* aplikasi buatan *Wolfram Research* yang handal dengan fasilitas terintegrasi lengkap untuk menyelesaikan beragam masalah matematika. *Mathematica* memiliki fasilitas fungsi matematika terpasang (*built-in mathematics function*) lebih dari 750 buah yang menjadikan sintak programnya dapat dinyatakan dalam satu atau beberapa baris sederhana saja. (Shodiqin & Fakhruddin, 2011). Itulah mengapa dengan *mathematica*, beragam kasus pada matematika mulai dari yang paling sederhana hingga yang paling rumit bisa diselesaikan dengan *mathematica* secara mudah, cepat, tepat, dan ringkas.

Dalam bidang pendidikan, penelitian, dan bisnis *mathematica* menjadi salah satu software pilihan khususnya untuk melakukan :

- 1) Komputasi matematika, baik untuk perhitungan numerik maupun simbolik.
- 2) Visualisasi grafik fungsi dimensi-dua dan dimensi-tiga.
- 3) Pemrograman, pemodelan matematika dan simulasi.
- 4) Analisis statistik dan visualisasi data dalam bentuk tabel dan grafik. (Sholahudin, 2017)

Keunggulan dan kemampuan *Mathematica* dalam proses belajar mengajar antara lain :

- 1) Mampu membuat dokumen (*word processing*)
- 2) Mendukung untuk melakukan presentasi
- 3) Membantu dalam melakukan berbagai perhitungan
- 4) Memiliki dasar pengetahuan yang sangat luas, dan masih banyak kemampuan lainnya. (Sholahudin, 2017)

Dalam penelitiannya, Sholahudin (2017) juga mengatakan bahwa bagi pengajar, *Wolfram Mathematica* dapat meningkatkan tugas harian seperti :

- 1) Menggunakan slide shows untuk membantu dalam proses penyampaian materi pembelajaran
- 2) Membuat rangkuman dan kuis bagi siswa

3) Menjelajahi konsep dengan teknologi interaktif.

Dalam menciptakan model interaktif untuk memperdalam pemahaman konsep dikelas yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan melakukan komputasi dan visualisasi apa saja guru dan siswa dapat menggunakan *Wolfram Mathematica*.

6. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir yang sangat dibutuhkan di abad 21. Berpikir kritis merupakan suatu proses berpikir untuk memecahkan suatu masalah yang diatur dan berperan dalam proses pengambilan keputusan (Aini et al., 2022). Berpikir kritis merupakan suatu proses yang terarah dan jelas yang biasa digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah (Johnson, 2002:183). Facione (dalam Nuryanti et al., 2018) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan pengaturan diri dalam memutuskan sesuatu yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, maupun pemaparan menggunakan suatu bukti, konsep, metodologi, kriteria, atau pertimbangan kontekstual yang menjadi dasar dibuatnya keputusan.

Berpikir kritis merupakan kemampuan mempertimbangkan segala sesuatu dengan metode-metode berpikir secara konsisten serta merefleksikannya sebagai dasar pengambilan keputusan (Sitohang, 2019:37). Yasinta et al. (2022) mengatakan dalam penelitiannya bahwa berpikir kritis pada pembelajaran matematika adalah interaksi mental individu yang ditentukan untuk memperoleh informasi numerik berdasarkan pemikiran numerik.

Untuk memperjelas tentang berpikir kritis, maka berikut ini merupakan indikator berpikir kritis dari beberapa ahli. Facione (2011) mengungkapkan 6 indikator berpikir kritis yang dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 2 Indikator menurut Facione (2011)

| Indikator | Keterangan indikator |
|-----------------|---|
| Identify | Menentukan ide pokok permasalahan yang dihadapi. |
| Define | Menentukan fakta-fakta yang membatasi masalah, fakta-fakta permasalahan yang dimaksud meliputi apa saja yang diketahui, ditanya pada soal, serta informasi apa yang tidak digunakan atau tidak diperlukan |
| Enumerate | Menentukan atau mendaftar pilihan-pilihan jawaban yang mungkin dari masalah secara masuk akal. |
| Analyze | Menganalisis pilihan jawaban apa yang terbaik untuk diambil sebagai pilihan. |
| List | Menyebutkan alasan yang tepat mengapa pilihan jawaban yang dipilih terbaik |
| Self correction | Mengecek kembali secara menyeluruh, apakah ada tindakan-tindakan untuk menyelesaikan soal yang terlewati. |

Sedangkan menurut Rahayu & Alyani (2020) indikator berpikir kritis adalah sebagai berikut :

Tabel 2 3 Indikator berpikir kritis menurut Rahayu & Alyani (2020)

| Indikator umum | Indikator |
|------------------|--|
| Menginterpretasi | Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanyakan soal dengan tepat. |
| menganalisis | Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan konsep-konsep yang diberikan dalam soal yang ditunjukkan dengan membuat model matematika dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat. |
| Mengevaluasi | Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan. |
| Mengintervensi | Membuat kesimpulan dengan tepat. |

Tabel 2 4 Indikator berpikir kritis menurut Fatmawati et al. (2020)

| | |
|--|---|
| Indikator kemampuan berpikir kritis | Sub indikator kemampuan berpikir kritis |
| Mampu menganalisis suatu permasalahan | Siswa mamou menentukan ide pokok suatu permasalahan, menyusun apa yang diketahui dan ditanyakan |
| Mampu mengatur strategi pemecahan masalah | Siswa mampu menentukan solusi pemecahan masalah |
| Mampu mengevaluasi dan memberikan argumen yang logis terhadap suatu pernyataan | Siswa mampu membenarkan atau menyalahkan suatu pernyataan dan memberikan argumen yang logis |
| Menarik kesimpulan | Siswa mampu memebrika kesimpulan atas hasil jawaban yang diberikan |

Tabel 2 5 Indikator yang digunakan dalam penelitian

| Indikator umum | Indikator |
|------------------|--|
| Menginterpretasi | Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis diketahui maupun yang ditanyakan soal dengan tepat. |
| Menganalisis | Mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, dan konsep-konsep yang diberikan dalam soal yang ditunjukkan dengan membuat model matematika dengan tepat dan memberi penjelasan dengan tepat. |
| Mengevaluasi | Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan. |
| Mengintervensi | Membuat kesimpulan dengan tepat. |

Indikator yang dipakai pada penelitian ini menggunakan indikator yang dikemukakan oleh Rahayu & Alyani (2020) yang mengadopsi dari indikator berpikir kritis yang disampaikan oleh Facione (1994) yaitu :

(1) Interpretasi,

Menginterpretasi adalah memahami dan mengekspresikan makna atau signifikansi dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, kejadian-kejadian, penilaian, kebiasaan, atau adat, kepercayaan-kepercayaan, aturan-aturan, prosedur, atau kriteria-kriteria

(2) Analisis

Analisis adalah mengidentifikasi hubungan-hubungan inferensial yang dimaksud dan aktual diantara pernyataan-pernyataan, konsep-konsep, deskripsi-deskripsi atau bentuk-bentuk representasi lainnya yang dimaksudkan untuk mengekspresikan kepercayaan-kepercayaan penilaian, pengalaman-pengalaman, alasan-alasan, informasi, atau opini-opini

(3) Evaluasi

Evaluasi berarti menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi-representasi yang merupakan laporan-laporan atau deskripsi-deskripsi dari persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, kepercayaan atau opini seseorang, dan menaksir kekuatan logis dari hubungan-hubungan inferensial atau dimaksud diantara pernyataan-pernyataan, deskripsi-deskripsi, pertanyaan-pertanyaan, atau bentuk-bentuk representasi lainnya.

(4) Inferensi

Inferensi berarti mengidentifikasi dan memperoleh unsur-unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal, membuat dugaan-dugaan dan hipotesis, mempertimbangkan informasi yang relevan dan menyimpulkan

konsekuensi-konsekuensi dari data, situasi-situasi, pertanyaan-pertanyaan atau bentuk-bentuk representasi lainnya.

7. Canva

Canva merupakan salah satu alat design grafis yang bisa diakses secara online. Hal ini sejalan dengan Pramuditya et al. (2022:10) yang mengatakan bahwa canva merupakan alat yang membantu penggunanya unuk lebih mudah dalam merancang berbagai jenis desain kreatif secara online. Menurut Septianingsih (dalam Pramuditya et al., 2022:10) canva saat ini tersedia dalam beberapa versi seperti web (online), iPhone, dan android.

Secara online canva dapat diakses pada www.canva.com yang menyediakan berbagai *template* gratis yang bisa kita gunakan dengan mudah. Canva merupakan aplikasi yang berbasis teknologi yang menyediakan ruang belajar untuk setiap pendidik dalam melaksanakan pembelajaran salah satunya menggunakan media pembelajaran berbasis canva (Purba & Harahap, 2022). Dengan banyaknya fitur yang ditawarkan, dapat memudahkan guru dalam penyusunan media pembelajaran yang lebih menarik bagi siswa. Beberapa fitur canva yang dapat mempermudah penyusunan media pembelajaran menurut Purba & Harahap (2022) sebagai berikut :

Tabel 2 6 Fitur-fitur canva menurut Purba & Harahap (2022)

| | |
|------------------------|--|
| Jutaan Gambar | Buat design dengan jutaan stok foto, vektor, dan ilustrasi bahkan bisa mengunggah gambar sendiri |
| Filter foto | Edit foto menggunakan filter siap pakai, atau bila lebih profesional, menggunakan pengedit foto. |
| Ikon dan bentuk grafis | Gunakan ikon, bentuk, dan elemen |

| | |
|--------------|---|
| | dengan mudah. Pilih dari ribuan elemen untuk desain pengguna atau unggah elemen sendiri |
| Ratusan font | Pengguna dapat mengakses ratusan font keren yang disediakan oleh canva |

Dari beberapa fitur dan kemudahan yang ditawarkan oleh canva, peneliti memilih canva sebagai salah satu software yang dipakai dalam proses penyusunan e-modul.

8. Efektivitas

Efektivitas merupakan suatu standar dalam tercapainya tujuan tertentu. Hal ini sesuai dengan Monalisa (2019:12) yang mengatakan bahwa efektivitas menunjukkan seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang telah ditetapkan. Menurut Setiawan et al. (2021:77) efektivitas pembelajaran ketercapaian pengetahuan dan kompetensi siswa.

Pembelajaran yang efektif ditandai dengan adanya ketuntasan dalam prestasi belajar, adanya pengaruh positif antara variabel bebas dan terikat, serta terdapat perbedaan prestasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Geskey dalam Nugroho, 2012).

Sinambela (dalam Pujiastutik, 2017) mengatakan bahwa pembelajaran dikatakan efektif apabila mencapai sasaran yang diinginkan, baik dari segi tujuan pembelajaran maupun prestasi mahasiswa yang maksimal.

Berikut ini beberapa indikator efektifitas menurut ahli:

Menurut Abdillah (2017) :

- a. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran,
- b. Kesesuaian terhadap isi bahan pelajaran,
- c. Keterampilan guru menggunakannya dan sesuai dengan taraf berpikir siswa.

Menurut Sinambela (dalam Pujiastutik, 2017) :

- a. Ketercapaian ketuntasan belajar,
- b. Ketercapaian keefektifan aktivitas mahasiswa (yaitu pencapaian waktu ideal yang digunakan mahasiswa untuk melakukan setiap kegiatan yang termuat dalam rencana pembelajaran),
- c. Ketercapaian efektivitas kemampuan dosen mengelola pembelajaran, dan respon mahasiswa terhadap pembelajaran yang positif

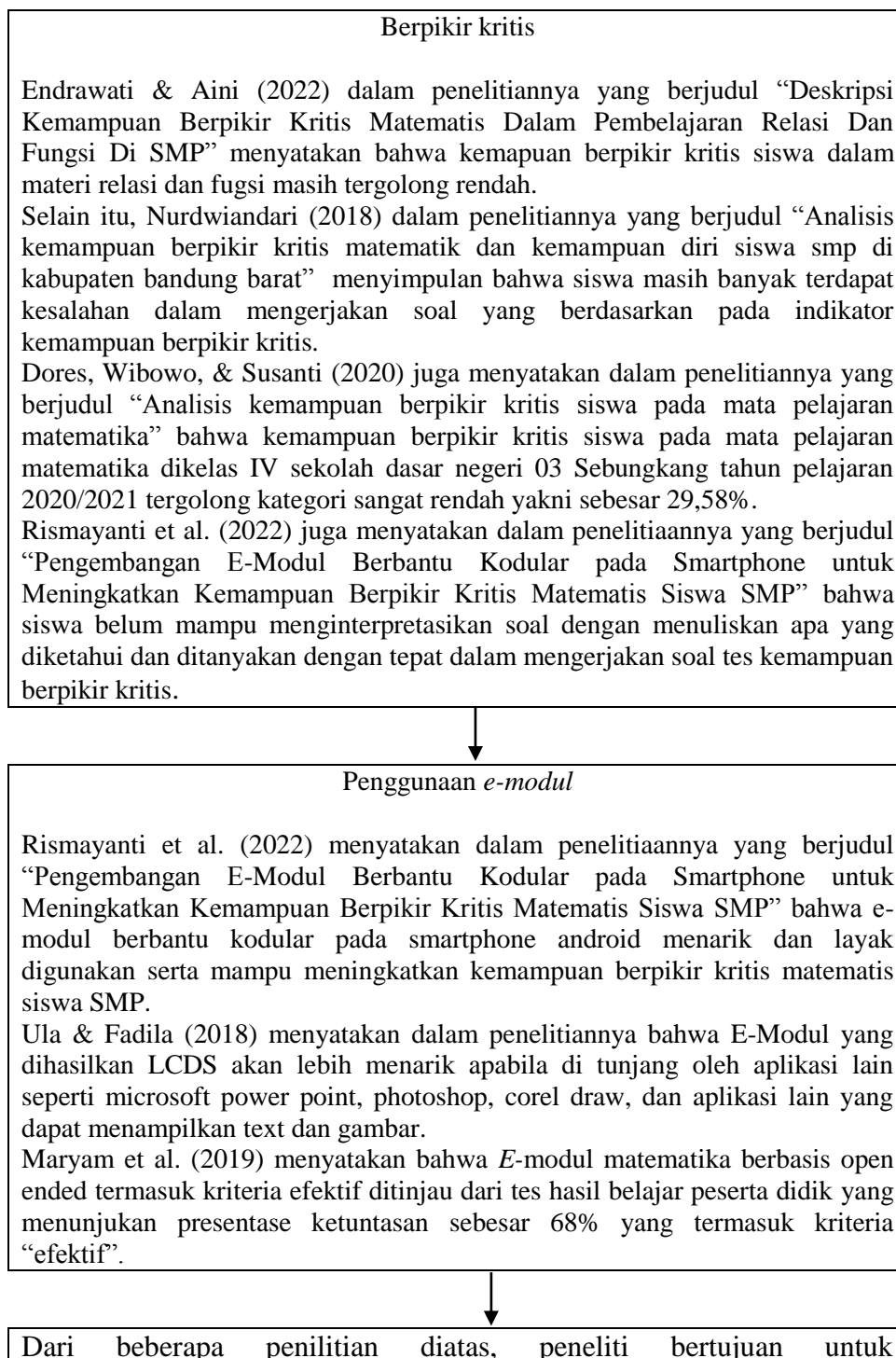
Menurut Wotruba & Wright (dalam Pujiastutik, 2017) :

- a. Pengorganisasian Materi Yang Baik,
- b. Komunikasi Yang Efektif,
- c. Penguasaan dan Antusiasme Terhadap materi Pelajaran,
- d. Sikap Positif Terhadap Mahasiswa,
- e. Pemberian Nilai Yang Adil,
- f. Keluwesan Dalam Pendekatan Pembelajaran,
- g. Hasil Belajar Mahasiswa Yang Baik.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan indikator efektifitas yang diadopsi dari indikator yang disampaikan Lintang et al., (2017) yaitu :

- a. Ketuntasan tes kemampuan berpikir kritis $>75\%$
- b. Hasil kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik dari hasil belajar kelas kontrol
- c. Adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis

B. Kerangka Berpikir



mengembangkan *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan *software wolfram mathematica*.

Bagan 2 1 Kerangka Berpikir

C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori diatas, maka hipotesis yang akan diajukan untuk masalah tersebut adalah:

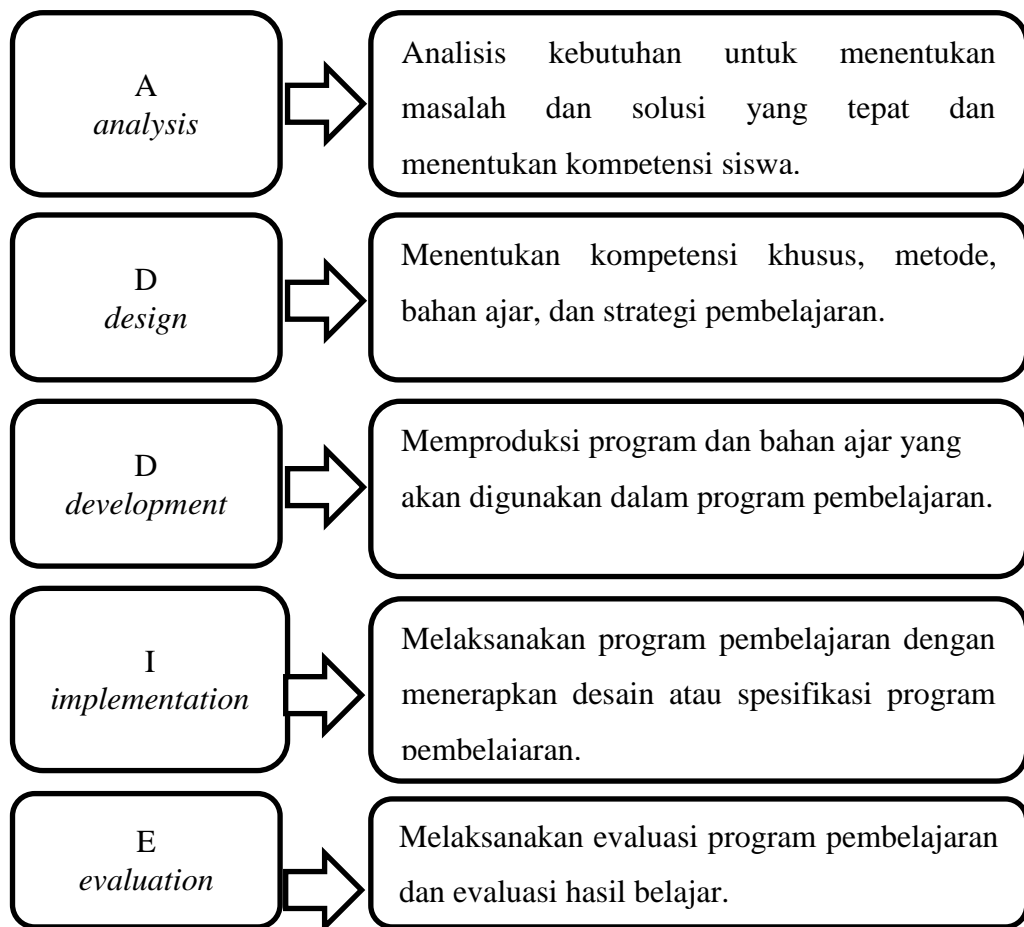
1. *E-Modul* berbantuan *wolfram mathematica* valid (layak) digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa
2. Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica*

D. Produk Yang Akan Dihasilkan

Penelitian ini akan mengembangkan modul elektronik berbantuan *wolfram mathematica* yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yakni penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian *Research and Development* merupakan sebuah metode dalam penelitian yang bertujuan menghasilkan produk tertentu pada suatu bidang keahlian, yang disertai produk sampingan dan memiliki efektivitas dari sebuah produk tersebut (Saputro, 2016). Dalam penelitian ini produk yang akan dihasilkan yaitu *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica*. Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE yang dikembangkan oleh Branch (2009) dengan tahapan (*A*)*nalisis*, (*D*)*esign*, (*D*)*evelopment*, (*I*)*mplementation*, (*E*)*valuation* yang lebih rinci dijelaskan seperti dibawah ini :



Gambar 3 1 Tahapan model ADDIE

A. Studi Pendahuluan

1. Analisis (*analysis*)

Langkah analisis terdiri dari dua tahap yaitu analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Kedua tahap tersebut dijelaskan lebih rinci sebagai berikut :

1) Analisis kinerja

Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 2 Weleri. Dari pelaksanaan wawancara diperoleh data bahwa penggunaan media dalam pembelajaran di SMP Negeri 2 Weleri masih terbatas. Kemampuan berpikir kritis siswa juga masih rendah dikarenakan siswa kurang tertarik dalam proses kegiatan pembelajaran.

2) Analisis kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk mengetahui kebutuhan siswa dalam proses kegiatan pembelajaran, yaitu diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu siswa belajar mandiri guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

2. Design

Pada tahap ini peneliti merancang produk yang akan dihasilkan dengan tahapan :

- 1) Menentukan materi yang akan diajarkan dan kompetensi dasar yang akan digunakan
- 2) Menyiapkan sumber referensi
- 3) Menyusun materi berbantuan *wolfram mathematica*
- 4) Membuat rancangan awal produk yang akan dihasilkan

3. Development

Pada tahap ini peneliti membuat produk yang sudah dirancang pada tahap *design* yang akan digunakan. Sebelum

digunakan produk akan diuji kevalidan dan keefektifannya oleh validator baik ahli materi maupun ahli media.

4. Implementation

Pada tahap ini produk yang dihasilkan akan diuji cobakan ke peserta didik pada kelas eksperimen dengan dilakukan pembelajaran sebanyak 3 kali pertemuan.

5. Evaluation

Pada tahap ini peneliti menggunakan *post test* yang akan dianalisis, hasil analisis tersebut digunakan untuk mengetahui keefektifan *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu peneliti membagikan angket penilaian *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* kepada pengguna yaitu siswa pada kelas eksperimen.

B. Rancangan Produk

1. Desain Produk

Pada penelitian ini, peneliti mendesign sebuah media pembelajaran berupa *e-modul* dengan harapan pembelajaran dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Dalam penelitian dan pengembangan akan menghasilkan sebuah *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis

2. Validasi Ahli

a. Instrumen validasi ahli

Validasi ahli merupakan suatu kegiatan penilaian terhadap rancangan produk sehingga produk tersebut dapat dikatakan valid atau tidak. Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2008) validasi ahli dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai

produk baru yang dirancang tersebut sehingga dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya.

Instrumen yang digunakan berupa angket yakni lembar angket (kuesioner) ahli materi pembelajaran, ahli media pembelajaran, dan tanggapan siswa.

1) Validasi ahli materi

Ahli materi pembelajaran yaitu seseorang yang dianggap ahli dalam suatu bidang materi tertentu, yakni Dosen Universitas PGRI Semarang.

2) Validasi ahli media

Ahli media yaitu seseorang yang ahli dalam media pembelajaran untuk menilai kelayakan suatu media yang dikembangkan berdasarkan aspek-aspek penilaian seperti tampilan produk, kelancaran fitur, ketersampaian pesan, dan orisinilitas produk.

Dalam pengambilan data validasi menggunakan acuan skala likert. Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2008) ada 5 skala sebagai berikut:

Tabel 3 | Tabel Skala Likert

| Pernyataan | | Skor |
|---------------------|-----|------|
| Sangat Setuju | SS | 5 |
| Setuju | S | 4 |
| Ragu-Ragu | RG | 3 |
| Tidak Setuju | TS | 2 |
| Sangat Tidak Setuju | STS | 1 |

(Sugiyono, 2008)

3. Revisi produk

Revisi produk dilakukan setelah mendapat koreksi dari ahli. Setelah diperoleh nilai dari validasi ahli yang kemudian nilai

tersebut dianalisis agar mengetahui apakah produk yang dihasilkan sudah layak di uji coba kan atau belum. Jika belum maka peneliti akan melakukan revisi produk yang mengacu pada penilaian ahli media dan ahli materi pada lembar angket.

C. Ujicoba Produk

1. Subjek Penelitian

a. Populasi

Populasi adalah wilayah generasi yang terdiri dari : obyek/subyek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari yang kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016) Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII Semester II Tahun Ajaran 2021/2022 SMP N 2 Weleri.

b. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi (Sugiyono, 2016:62). Pada penelitian ini sampel diambil dengan menggunakan cluster random sampling. Menurut (Azwar dalam Sari & Siswati, 2016) cluster random sampling adalah teknik pengambilan sampel yang digunakan jika populasi yang diteliti berjumlah besar dan randomisasi dilakukan terhadap kelompok bukan terhadap subjek secara individu.

Sampel pada penelitian ini terdiri dari 2 kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik angket dan observasi. Berikut akan dijelaskan mengenai teknik pengumpulan data yang digunakan :

a. Angket atau kuesioner

Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan memberika sejumlah pertanyaan kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2018:142)

Angket diisi menggunakan acuan skala likert. Adapun perhitungan skala likert menurut Sugiyono (Sugiyono, 2008) ada 5 skala sebagai berikut:

Tabel 3 2 Tabel Skala Likert

| Pernyataan | | Skor |
|---------------------|-----|------|
| Sangat Setuju | SS | 5 |
| Setuju | S | 4 |
| Ragu-Ragu | RG | 3 |
| Tidak Setuju | TS | 2 |
| Sangat Tidak Setuju | STS | 1 |

(Sugiyono, 2008)

Setelah angket divalidasi oleh ahli, kemudian angket dianalisis dan dipresentasikan. perhitungan presentase menurut arikunto (2012) sebagai berikut :

$$p = \frac{\sum \text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan}}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan :

p = presentase hasil angket

\sum = jumlah

n = jumlah seluruh butir lembar validasi

Setelah presentase dihitung kemudian di intepretasikan ke dalam kriteria. Kriterianya sebagai berikut :

Tabel 3 3 Range dan Kriteria Kuantitatif Program

| Interfal | Kriteria |
|----------|---------------|
| 81%-100% | Sangat Baik |
| 61%-80% | Baik |
| 41%-60% | Cukup |
| 21%-40% | Kurang |
| <21% | Kurang sekali |

b. Tes

Tes merupakan instrumen penelitian yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan dasar dan pencaipan dalam proses pembelajaran (Arikunto, 2010:266).

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya (Siyoto & Sodik, 2015:77-78). Dokumentasi sangatlah dibutuhkan dalam penelitian ini karena merupakan bukti nyata berupa foto-foto pada saat penelitian berlangsung.

3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan peneliti dalam proses pengumpulan data agar mempermudah pekerjaan dengan hasil yang lebih baik (Arikunto, 2010:203). Dalam penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan adalah angket ahli media, angket ahli materi, dan tes tertulis berbentuk uraian berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.

Untuk menguji instrumen tersebut digunakan validitas butir soal dan reliabelitas. Untuk mengetahui item dalam instrumen tes yang digunakan baik harus memenuhi persyaratan dalam hal tingkat validitas, reliabelitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

a. Validitas

Menurut (Hidayat, 2021:12) suatu intrumen penelitian agar bisa dikatakan sebagai intrumen penelitian yang sesuai standar atau layak, maka instrumen tersebut haruslah valid. Aiken (1985) merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung

content-validity coefficient yang didasarkan pada hasil penilaian dari panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu aitem dari segi sejauh mana aitem tersebut mewakili konstruk yang diukur. Formula yang diajukan oleh Aiken adalah sebagai berikut (dalam Azwar, 2012:113) :

$$V = \frac{S}{[n(c-1)]}$$

Keterangan :

$$S = r - lo$$

Lo = angka penilaian validitas terendah

c = angka penilaian validitas tertinggi

r = angka yang diberikan oleh penilai

n = banyak validator

Dengan kriteria :

< 0,4 : Lemah

0,4 – 0,92 : Sedang

> 0,92 : Tinggi

b. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan ketepatan dan keakuratan suatu alat ukur (Widodo, 2006). Uji reliabilitas dimaksudkan untuk mengukur tingkat konsistensi instrumen yang digunakan (Sofanudin, 2020). Azwar (dalam Sofanudin, 2020) mengatakan instrumenn dikatakan reliabel apabila nilai *alpha cronbach* $\geq 0,60$ dengan perhitungan sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang ingin dicari

n = banyaknya item soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah variansi item soal

σ_t^2 = variansi skor total

c. Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran digunakan untuk melihat apakah soal yang diujikan terlalu mudah atau terlalu susah. Soal yang diujikan juga harus memperhitungkan tingkat kesukarannya. Menurut Sumiati (Sumiati et al., 2018) untuk menghitung taraf kesukaran soal uraian :

1. Menghitung rata rata skor tiap butir soal

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{jumlah skor peserta didik}}$$

2. Menghitung taraf kesukaran

$$\text{Taraf Kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{skor maksimal tiap soal}}$$

3. Membandingkan taraf kesukaran dengan kriteria berikut :

0,00-0,30 = sukar

0,31-0,70 = sedang

0,71-1,00 = mudah

Untuk menyusun suatu soal harus mempertimbangkan tingkat kesukaran soal. Soal yang baik adalah soal memiliki tingkat kesukaran yang proporsional. Perhitungan proporsi tingkat kesukaran soal dapat dibuat sebagai berikut :

- a) Soal sukar 25%, soal sedang 50%, soal mudah 25%, atau
- b) Soal sukar 20%, soal sedang 60%, soal mudah 20%, atau
- c) Soal sukar 15%, soal sedang 70%, soal mudah 15%.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal untuk membedakan antara siswa dengan kemampuan penguasaan materi yang baik dan yang kurang (Susanti, 2021:113) Menurut Zainal Arifin (dalam Yolanda, 2020:80) untuk menghitung daya pembeda soal uraian, perlu menempuh langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menghitung jumlah skor total tiap peserta didik.
- 2) Mengurutkan skor total mulai dari skor terbesar sampai dengan skor terkecil.
- 3) Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah peserta didik banyak (di atas 30) dapat ditetapkan 27%.
- 4) Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok (kelompok atas maupun kelompok bawah).
- 5) Menghitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{Skor Maks}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

\bar{X}_{KA} = Rata – rata siswa kelompok atas

\bar{X}_{KB} = Rata – rata siswa kelompok bawah

Skor Maks = skor maksimum tiap soal (Arifin, 2014:133)

Membandingkan daya pembeda dengan klasifikasi berikut:

D : 0 – 0,20 : jelek (*poor*)

D : 0,21 – 0,40 : cukup (*satisfactory*)

D : 0,41 – 0,70 : baik (*good*)

D : 0,71 – 1,00 : sangat baik (*excellent*)

D : Bertanda negatif : semuanya tidak baik

4. Analisis Interpretasi Data

a. Analisis Awal

Dalam analisis awal data yang digunakan adalah nilai UTS atau nilai ulangan yang digunakan untuk uji normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Analisis yang digunakan adalah uji *Liliefors*.

H_0 : Sampel dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : Sampel tidak dari populasi berdistribusi normal.

Adapun langkah-langkah dalam uji Lilliefors menurut Budiyono (Budiyono, 2016) sebagai berikut :

i) Menentukan H_0 dan H_1

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

ii) Menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$

iii) Statistika uji

$$L = \text{Maks}|F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$F(z_i) = P(Z \leq z); Z \sim N(0,1);$$

$$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$$

iv) Komputasi

v) Daerah Kritis

$$DK = \{L_{hitung} | L_{hitung} > L_{tabel}\}$$

vi) Keputusan uji

$$H_0 \text{ diterima jika } L \notin DK$$

$$H_0 \text{ ditolak jika } L \in DK$$

vii) Kesimpulan

- $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya variansi pada sampel yang diambil. Adapun langkah uji homogenitas menurut Budiyono (Budiyono, 2016) sebagai berikut:

i) Menentukan H_0 dan H_1

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians pada kelas eksperimen dan kontrol homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen)

ii) Menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$

iii) Statistika uji:

$$b = \frac{[(s_1^2)^{n_1-1}(s_2^2)^{n_2-1} \dots (s_k^2)^{n_k-1}]^{\frac{1}{N-k}}}{s_p^2}$$

iv) Daerah Kritis

$$Dk = \{b_{hitung} | b_{hitung} < b_{tabel}\}$$

v) Keputusan uji

H_0 diterima jika $b \notin DK$

H_0 ditolak jika $b \in DK$

vi) Kesimpulan

- $b_{hitung} \geq b_{tabel}$, maka varians pada kelas eksperimen dan kontrol homogen.
- $b_{hitung} < b_{tabel}$, maka varians pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen.

3) Uji t Dua Pihak

Uji t dua pihak dilakukan untuk mengetahui kesamaan rata-rata hasil belajar dari kelas eksperimen dan kontrol. Sebelum penelitian dilakukan, kedua kelas harus lah memiliki kemampuan yang seimbang.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (rerata hasil belajar kelas eksperimen sama dengan hasil belajar kelas kontrol).

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (rerata hasil belajar kelas eksperimen tidak sama dengan hasil belajar kelas kontrol).

Uji statistik yang digunakan menurut Sudjana (2005:239) jika kedua varians sama atau homegen adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Keterangan :

t = perbedaan rerata hasil belajar

\bar{x}_1 = nilai rata-rata sampel eksperimen

\bar{x}_2 = nilai rata-rata sampel kontrol

s = simpangan baku

n_1 = jumlah sampel kelompok eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelompok kontrol

s_1^2 = varian kelompok eksperimen

s_2^2 = varian kelompok kontrol

Kriteria : terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$

$Dk = (n_1 + n_2 - 2)$

Uji statistik yang digunakan menurut Sudjana (2005:241) jika kedua varians tidak sama atau tidak homegen adalah sebagai berikut :

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Keterangan :

t = perbedaan rerata hasil belajar

\bar{x}_1 = nilai rata-rata sampel eksperimen

\bar{x}_2 = nilai rata-rata sampel kontrol

s = simpangan baku

n_1 = jumlah sampel kelompok eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelompok kontrol

s_1^2 = varian kelompok eksperimen

s_2^2 = varian kelompok kontrol

Kriteria : terima H_0 jika $\frac{-w_1t_1 + w_2t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1t_1 + w_2t_2}{w_1 + w_2}$

Dengan

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$$

$$w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t(1 - \frac{1}{2} \alpha), (n_1 - 1)$$

$$t_2 = t(1 - \frac{1}{2} \alpha), (n_2 - 1)$$

Dk masing-masing adalah $(n_1 - 1)$ dan $(n_2 - 1)$

b. Analisis Akhir

Dalam analisis akhir bertujuan untuk menganalisis hasil post test kemampuan berpikir kritis siswa. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol. Sebelum dilakukan analisis maka perlu dilakukan uji :

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Analisis yang digunakan adalah uji *Lilliefors*.

H_0 : Sampel dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : Sampel tidak dari populasi berdistribusi normal.

Adapun langkah-langkah dalam uji Lilliefors menurut Budiyono (Budiyono, 2016) sebagai berikut :

i) Menentukan H_0 dan H_1

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

ii) Menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$

iii) Statistika uji

$$L = \text{Maks}|F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$F(z_i) = P(Z \leq z); Z \sim N(0,1);$$

$$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$$

iv) Komputasi

v) Daerah Kritis

$$DK = \{L_{hitung} | L_{hitung} > L_{tabel}\}$$

vi) Keputusan uji

$$H_0 \text{ diterima jika } L \notin DK$$

$$H_0 \text{ ditolak jika } L \in DK$$

vii) Kesimpulan

- $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

- $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya variansi pada sampel yang diambil. Adapun langkah uji homogenitas menurut Budiyono (Budiyono, 2016) sebagai berikut:

- Menentukan H_0 dan H_1
 $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians pada kelas eksperimen dan kontrol homogen)
 $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen)

- Menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$

- Statistika uji:

$$b = \frac{[(s_1^2)^{n_1-1} (s_2^2)^{n_2-1} \dots (s_k^2)^{n_k-1}]^{\frac{1}{N-k}}}{s_p^2}$$

- Daerah Kritis

$$Dk = \{b_{hitung} | b_{hitung} < b_{tabel}\}$$

- Keputusan uji

H_0 diterima jika $b \notin DK$

H_0 ditolak jika $b \in DK$

- Kesimpulan

- $b_{hitung} \geq b_{tabel}$, maka varians pada kelas eksperimen dan kontrol homogen.
- $b_{hitung} < b_{tabel}$, maka varians pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen.

Kriteria efektivitas

a. Uji t satu pihak kanan

Uji t satu pihak digunakan untuk mengetahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa setelah mendapat pembelajaran menggunakan *e-modul* berbantuan *wolfran mathematica* lebih baik dari pada pembelajaran konvensional.

Uji t satu pihak yang digunakan adalah satu pihak kanan. Dalam uji ini yang diuji adalah hasil *posttest*, dengan cara sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Jika kedua varians sama $\sigma_1 = \sigma_2$, maka rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan,

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

t = Perbedaan rata-rata hasil

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata kelompok kontrol

n_1 = Jumlah subyek kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah subyek kelompok kontrol

s_1^2 = Varians kelompok eksperimen

s_2^2 = Varians kelompok kontrol

Kriteria pengujiannya adalah

H_0 diterima jika $t < t_{(1-\alpha)}$ dan

H_0 ditolak jika $t \geq t_{(1-\alpha)}$

Jika kedua varian tidak sama $\sigma_1 \neq \sigma_2$, maka statistik yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

t = Perbedaan rata-rata hasil

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata kelompok kontrol

n_1 = Jumlah subyek kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah subyek kelompok kontrol

s_1^2 = Varians kelompok eksperimen

s_2^2 = Varians kelompok kontrol

Kriteria : tolak hipotesis H_0 jika $t \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ dan

terima H_0 jika terjadi sebaliknya.

Dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$; $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$ dan

$t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_1-1)}$ dan $t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_2-1)}$.

Peluang penggunaan daftar distribusi t adalah $(1 - \alpha)$ sedangkan

Dk untuk masing-masing adalah $(n_1 - 1)$ dan $(n_2 - 1)$.

b. Uji ketuntasan hasil kemampuan berpikir kritis

uji ketuntasan hasil kemampuan berpikir kritis pada penelitian ini meliputi ketuntasan belajar individu dan ketuntasan belajar klasikal.

1) Ketuntasan Belajar Individu (KBI)

Uji ini dilakukan guna mengetahui hasil belajar mencapai ketuntasan atau tidak. Siswa dikatakan mencapai ketuntasan belajar jika memperoleh nilai \geq KKM (70).

Rumus yang digunakan dalam menghitung ketuntasan belajar individu adalah sebagai berikut:

$$KBI = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Jika siswa mencapai mencapai batas minimal yaitu 70 maka siswa dikatakan tuntas secara individu

2) Ketuntasan Belajar Klasikal (KBK)

Uji ini digunakan guna mengetahui apakah kelas yang digunakan dalam penelitian dapat mencapai ketuntasan secara klasikal dengan syarat terdapat $\geq 75\%$ siswa yang tuntas. Rumus yang digunakan untuk menghitung ketuntasan belajar klasikal adalah sebagai berikut :

$$KBI = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

c. Uji N-Gain

Uji ini digunakann untuk menghitung peningkatan kemampuan berpikir kritis yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran yang dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (N-Gain), yaitu:

$$N - \text{Gain } (g) = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal ideal} - \text{Skor pretest}}$$

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 3 4 Klasifikasi Gain (g)

| Nilai Gain Ternormalisasi | Interpretasi |
|---------------------------|---------------------------|
| $-1,00 \leq (g) < 0,00$ | Terjadi penurunan |
| $-1,00 \leq (g) < 0,00$ | Tidak terjadi peningkatan |
| $(g) < 0,00$ | Rendah |
| $0,30 \leq (g) < 0,70$ | Sedang |
| $0,70 \leq (g) < 1,00$ | Tinggi |

(Putri & Zuhdi, 2018)

Tabel 3 5 Kategori Tafsiran Epektifitas N-Gain

| Persentase (%) | Tafsiran |
|----------------|---------------|
| >76 | Efektif |
| 56-75 | Cukup efektif |

| | |
|-------|----------------|
| 40-55 | Kurang efektif |
| <40 | Tidak efektif |

(T. H. Setiawan & Aden, 2020)

5. Revisi Produk

Pada penelitian ini, peneliti melakukan revisi produk apabila dalam pemakaian dikelas pada *e-modul* terlihat dari validasi ahli, materi, dan tanggapan siswa.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini berjudul “Pengembangan *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa” penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Weleri yang terletak di jalan Bahari No. 2 Rowosari, Kecamatan Rowosari, Kabupaten Kendal. Kelas yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas VIII F dan kelas VIII G. Kelas VIII F merupakan kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen yang menggunakan *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica* dalam pembelajaran. Dan kelas VIII G merupakan kelas yang digunakan sebagai kelas kontrol yaitu kelas dengan pembelajaran konvensional.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan prosedur pengembangan yang mengacu pada model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Dengan materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.

Berikut adalah penjelasan hasil penelitian:

1. Analisis (*Analysis*)

Pada tahap *analysis* ini peneliti melakukan analisis kebutuhan peserta didik, analisis kurikulum, dan analisis materi.

a. Analisis Kebutuhan Peserta didik

Analisis kebutuhan peserta didik dilakukan dalam observasi awal untuk mengumpulkan data tentang kebutuhan peserta didik. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara salah satu guru matematika SMP Negeri 2 Weleri yang dilaksanakan pada hari Kamis, 20 Mei 2022 di SMP Negeri 2 Weleri. Adapun hasil analisis kebutuhan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4 1 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik

| SMP Negeri 2 Weleri | | |
|-------------------------------------|--------------------|---|
| Sumber Data | Metode Pengumpulan | Hasil Wawancara |
| Guru matematika SMP Negeri 2 Weleri | Wawancara | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam proses kegiatan pembelajaran, sumber belajar yang digunakan siswa hanya berupa buku teks dan ringkasan materi berbentuk pdf yang dikirimkan oleh guru. 2. Penggunaan media pembelajaran masih kurang 3. Kesulitan dalam memahami materi yang disebabkan kurangnya ketertarikan siswa dalam pembelajaran. 4. Kurangnya kemampuan berpikir kritis siswa. 5. Peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan. |

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan disekolah sebagai acuan dalam mengembangkan *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica*. Kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 2 Weleri adalah kurikulum 2013.

c. Analisis Materi

Berdasarkan kurikulum 2013 pada mata pembelajaran matematika kelas VIII salah satu materi yang dipelajari adalah Persamaan Linear Dua Variabel. Berdasarkan analisis kurikulum peneliti menggunakan materi Persamaan Linear Dua Variabel sebagai materi dalam *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica*.

2. Perencanaan (*Design*)

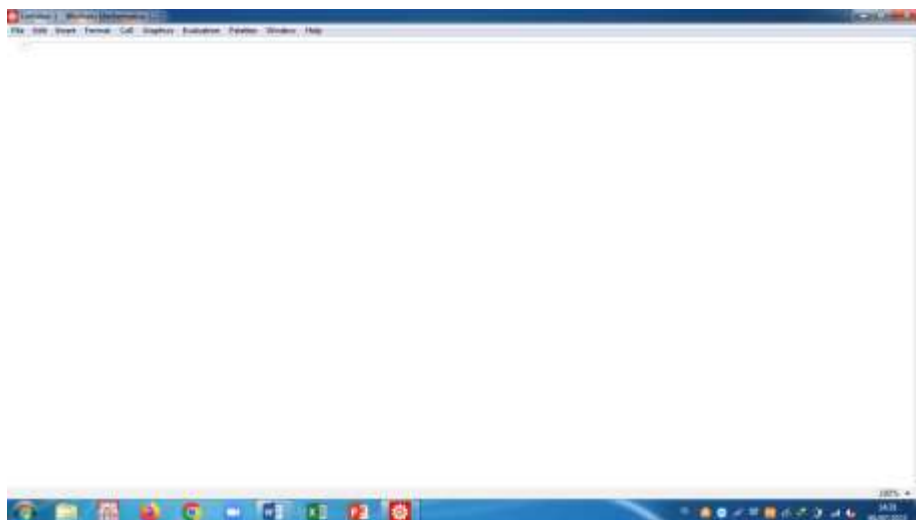
Dalam tahap *design* ini peneliti membuat rancangan *e-modul* berbantuan *Wolfram Mathematica*. Hal-hal yang diperlukan dalam merancang produk ini adalah menentukan dan menyusun materi serta kompetensi dasar yang akan digunakan. Adapun langkah langkah dalam pembuatan *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica* sebagai berikut:

1. Sebelum pembuatan produk dimulai, peneliti menyiapkan dan mengumpulkan bahan materi yang akan digunakan. Materi yang digunakan pada *e-modul* ini adalah Persamaan Linear Dua Variabel kelas VIII yang diambil dari buku Matematika Kelas VIII SMP/MTs Semester 1.
2. Menyiapkan contoh soal, soal tes kemampuan berpikir kritis, dan memilih video pembelajaran dari *youtube* yang sesuai dengan materi yang akan digunakan dalam *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica*.
3. Menyusun materi yang akan di masukkan kedalam *e-modul* berbantuan *Wolfram Mathematica*. Langkah pertama buka software *wolfram mathematica 12*, kemudian klik “*New Document*”



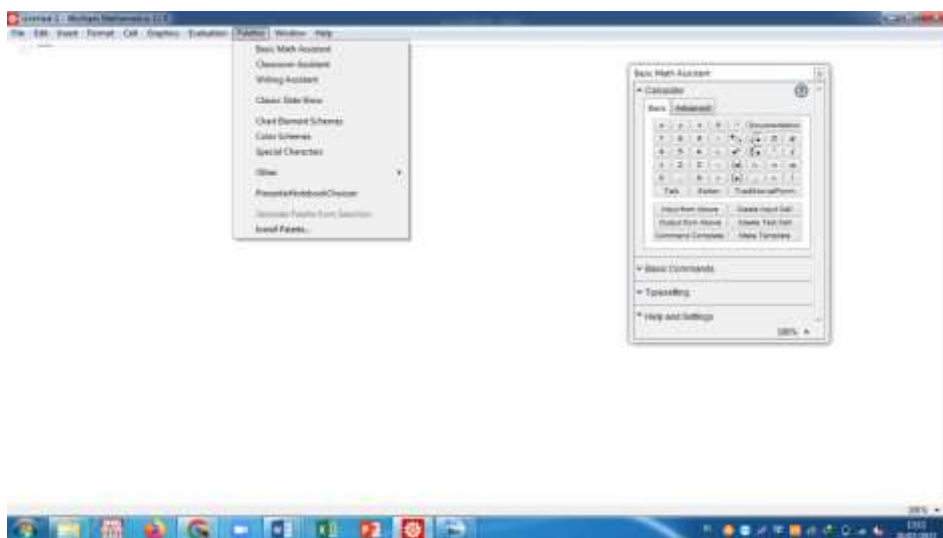
Gambar 4 1 halaman utama wolfram mathematica 12

4. Setelah mengklik “*New Document*” akan muncul *command window*. *Command window* digunakan untuk menjalankan perintah dengan mengetikkan barisan ekspresi.



Gambar 4 2lembar kerja wolfram mathematica 12

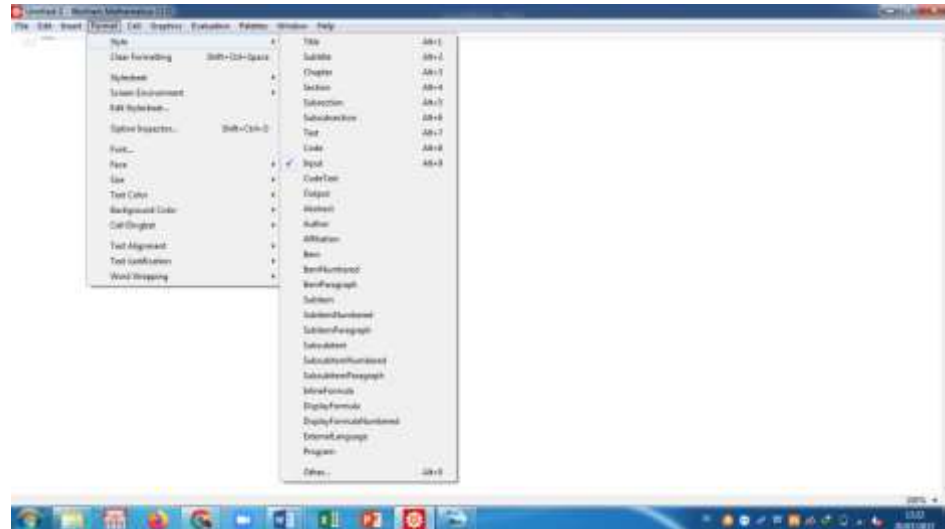
Pada tampilan *command windows* terdapat banyak toolbar yang dapat digunakan dalam menyusun materi yang akan dimasukkan ke dalam *e-modul*. Salah satu toolbar yang bisa digunakan yaitu toolbar *pallets* yang berisi berbagai macam tools yang dapat digunakan untuk memasukkan simbol simbol matematika.



Gambar 4 3tampilan toolbar pallets di wolfram mathematica 12

Selain toolbar "*pallets*", terdapat toolbar format yang memungkinkan pengguna *Mathematica* memiliki *default* yang biasa digunakan dalam penulisan standar matematika. Fungsi-fungsi yang ada

dalam “format” seperti *Style Sheet* dan *Style* memiliki librari yang biasa digunakan oleh pengguna dalam menuliskan artikel, presentasi, atau mengajar.



Gambar 4 4tampilan toolbar format di wolfram mathematica 12

Contoh yang digunakan dalam penyusunan materi pada e-modul ini adalah “Input”. Selain “*paltes*” dan “*format*”, *mathematica 12* dilengkapi toolbar “*help*” yang dapat digunakan

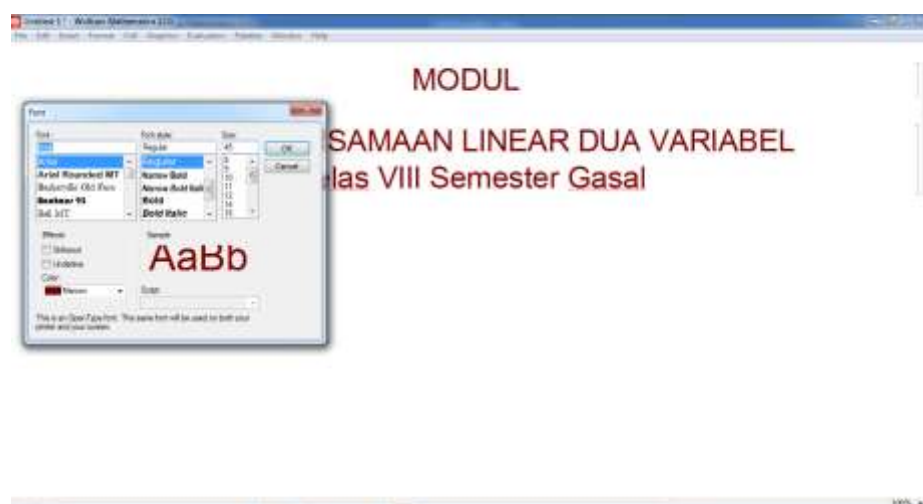


Gambar 4 5tampilan toolbar help di wolfram mathematica 12

Toolbar “help” digunakan untuk menunjang pemakaian sebuah software, biasanya software tersebut dilengkapi dengan help manual dan

online. Untuk software Mathematica, beberapa hal yang dapat dikatakan sebagai keunggulan adalah :

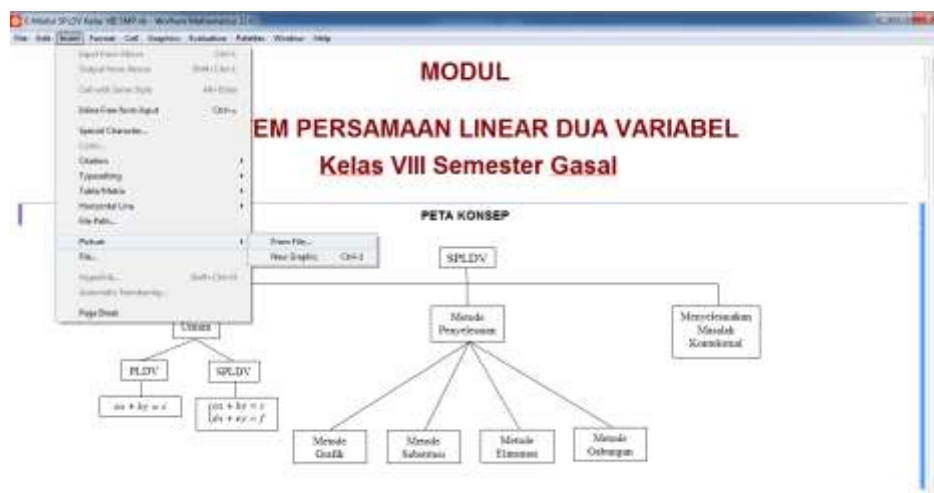
1. Manual penggunaan Mathematica dapat didownload di Information Center on Web yang terdapat dalam toolbar Help
2. Dedikasi yang sangat tinggi dari pencipta Mathematica yakni Stephen Wolfram untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dengan mengembangkan Wolfram Research Center yang juga dapat dilihat di Wolfram Research on Web Help yang digunakan, hal yang sama dapat dijumpai pada kebanyakan software matematika, sangat menunjang dan memuat banyak contoh.
5. Setelah membuka *command window*, peneliti menuliskan judul materi



Gambar 4 6 judul materi

Dalam penulisan judul peneliti langsung mengetik judul yang digunakan. Untuk mengedit tulisan bisa menggunakan *toolbar* “format” kemudian klik “font”

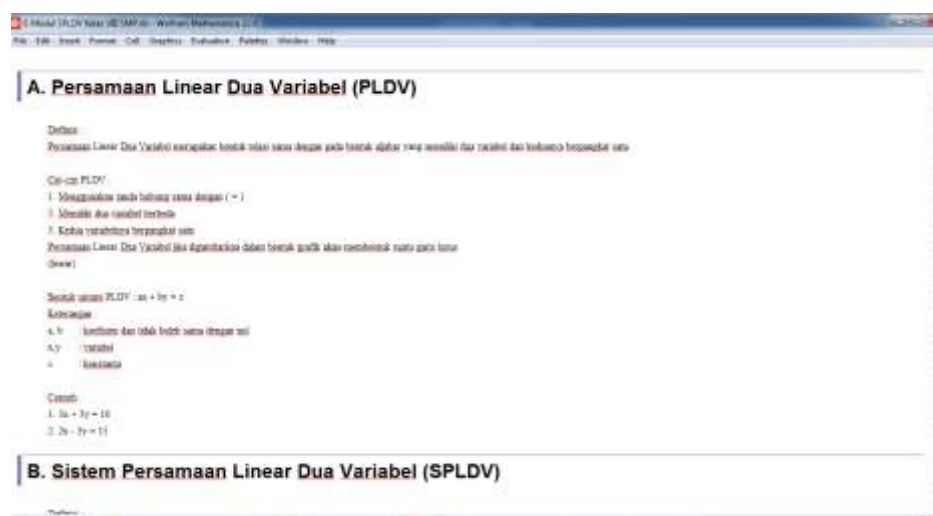
6. Setelah menulis judul, peneliti memasukan peta konsep melalui gambar dengan cara mengeklik “insert → picture → from file”



Gambar 4 7 peta konsep

Peta konsep disisipkan melalui gambar yang sudah dibuat di *microsof word* yang kemudian di *screenshot* agar bisa dimasukkan dalam bentuk gambar ke *wolfram mathematica*.

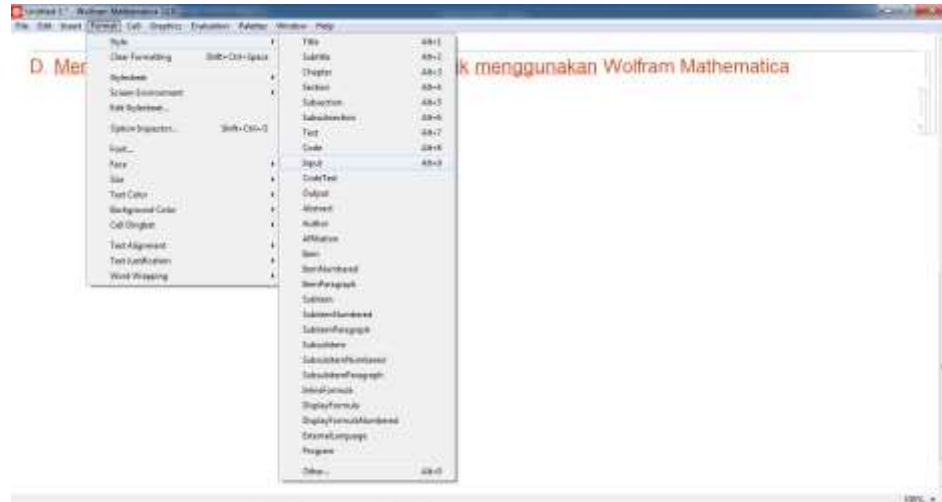
7. Kemudian peneliti memasukan materi Persamaan Linear Dua Variabel



Gambar 4 8 materi SPLDV

Dalam memasukan materi, peneliti langsung mengetik materi yang diambil dari buku matematika kelas VIII materi SPLDV. Dalam menulis materi peneliti juga menggunakan simbol-simbol yang ada pada *toolbar pallets* dan *toolbar format* untuk mengganti warna dan ukuran font.

8. Menyisipkan contoh penyelesaian menggunakan bantuan *wolfram mathematica*



Gambar 4 9 langkah penyelesaian menggunakan wolfram mathematica

Dalam menulis penyelesaian menggunakan *wolfram mathematica*, peneliti menggunakan *toolbar* format kemudian memilih *style* kemudian memilih “*input*” untuk dapat menulis ekspresi matematika yang diinginkan.



Gambar 4 10 hasil penyelesaian menggunakan wolfram mathematica

Untuk dapat menjalankan perintah dan melihat hasil maka setelah memasukan ekspresi matematika harus menekan tombol “*shift + enter*”

9. Memasukan latihan soal

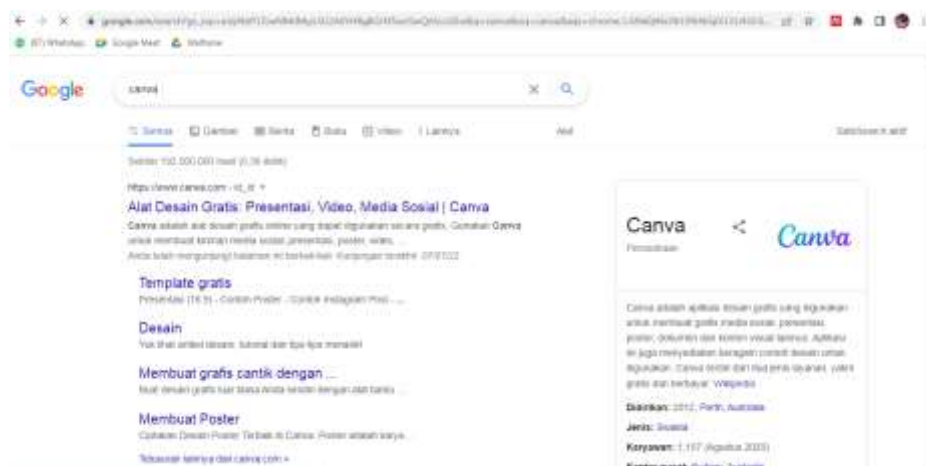
Latihan

1. Harga dua buku dan satu kane Rp 170.000,00 sedangkan harga satu buku dan tiga kane Rp 181.000,00. Harga tiga buku dan dua kane adalah ...
2. Seorang tukang parkir mendapat uang sebesar Rp 17.000,00 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor, sedangkan dari 4 buah mobil dan 2 buah motor ia mendapat uang Rp 18.000,00. Jika sebanyak 30 mobil dan 30 sepeda motor, berapa uang parkir yang ia peroleh ...
3. Andi, Bani, dan Caca bersama-sama memiliki buku tulis dan pensil yang sama. Andi memiliki 4 buku tulis dan 1 pensil seharga Rp 14.000,00. Bani memiliki 6 buku tulis dan 2 pensil seharga Rp22.000,00. Jika Caca memiliki 4 buku tulis dan 3 pensil, berapa rupiah ia harus membayar?

Gambar 4 11 latihan soal

Dalam memasukkan latihan soal, peneliti langsung menuliskan pada lembar kerja. Untuk mengatur ukuran font dapat melalui *toolbar* “format” kemudian klik “font”

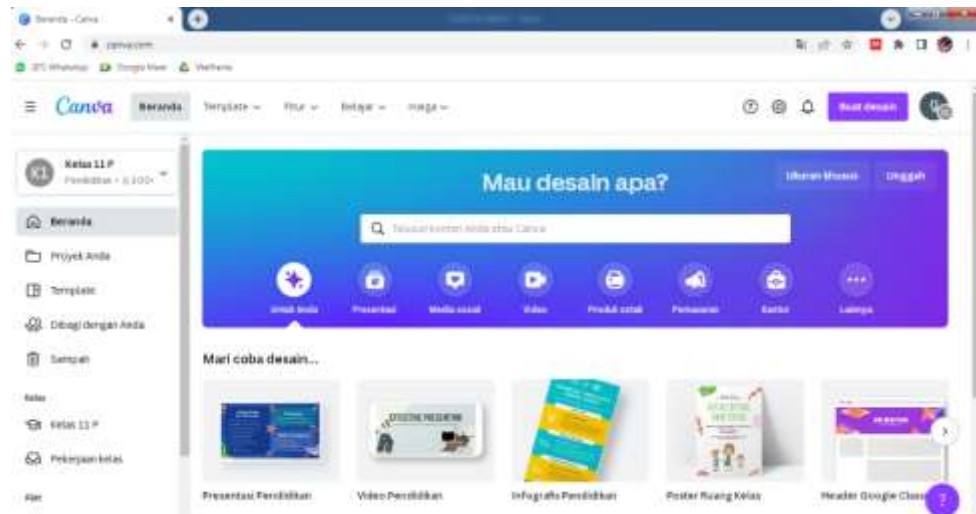
10. Membuat Produk *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica* menggunakan bantuan *software* canva yang diakses secara *online*. Buka web canva melalui <https://www.canva.com/>



Gambar 4 12tampilan awal canva

Dalam mengakses canva dapat dilakukan secara online melalui web maupun secara offline dengan menginstall aplikasi melalui *playstore*. Dalam penyusunan *e-modul* ini peneliti mengakses canva secara onlien melalui web.

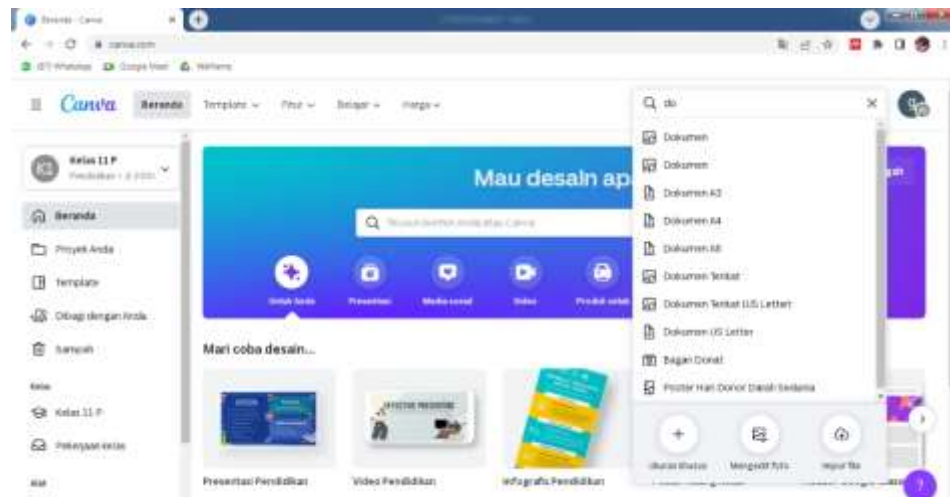
11. Setelah dibuka maka akan muncul tampilan beranda pada canva. Jika pengguna belum *log in* maka pengguna akan diarahkan untuk *log in* terlebih dahulu menggunakan akun *google* yang dimiliki



Gambar 4 13Tampilan beranda canva

Pada tampilan awal canva, disajikan banyak sekali *template* yang dapat digunakan pengguna untuk *mendesain* apa saja yang mereka inginkan.

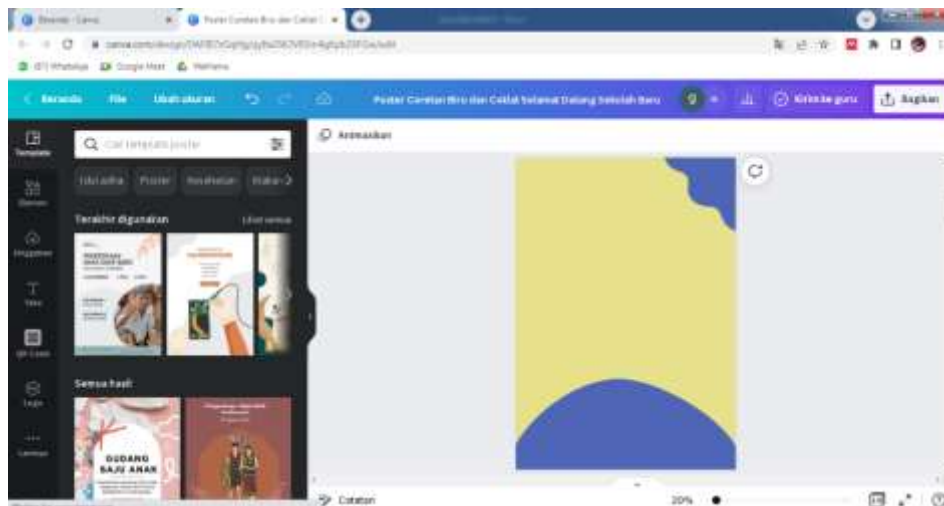
- Setelah muncul halaman beranda, lalu klik “Buat *Design*” dengan memilih ukuran “Dokumen A4”. Ukuran A4 disesuaikan dengan ukuran standar modul yang digunakan



Gambar 4 14tampilan saat akan membuat design awal

Pada tahap ini peneliti menentukan ukuran yang akan digunakan yang disesuaikan dengan kebutuhan.

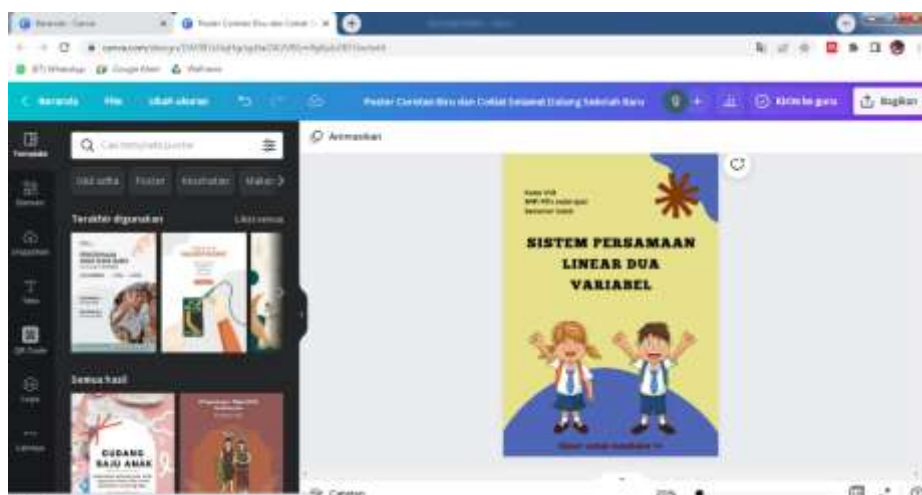
13. Peneliti membuat design tampilan awal dengan memilih *background* yang akan digunakan



Gambar 4 15 Background yang digunakan

Pada tahap ini peneliti memilih warna, *background*, dan *icon* yang akan dimasukkan dalam tampilan awal *e-modul*.

14. Setelah memilih warna untuk background, *kemudian* mendesign dengan memasukan judul dan beberapa gambar agar *e-modul* terlihat lebih menarik



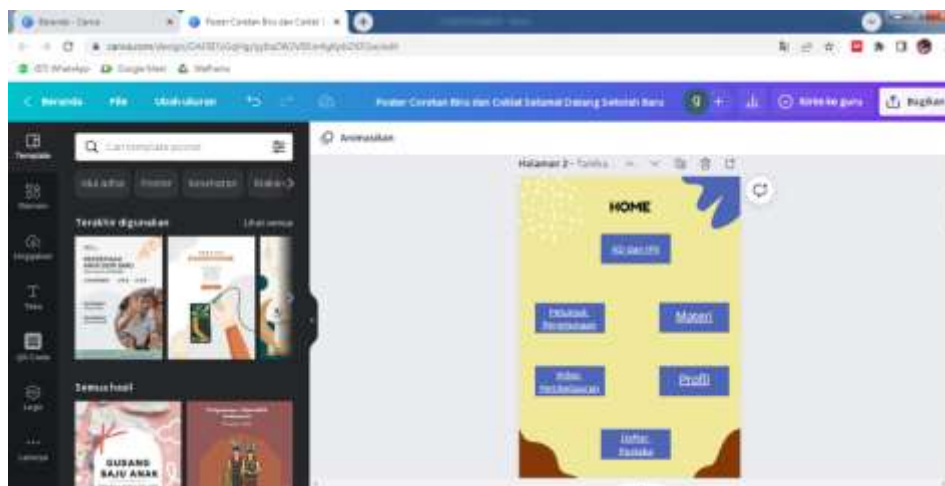
Gambar 4 16 tampilan Background yang digunakan

Dalam menulis judul, peneliti langsung menuliskan judul *e-modul* pada halaman awal, untuk mengganti jenis *font* dapat dipilih pada template

yang disediakan. Pengguna canva dapat dengan mudah memilih jenis *font* yang disediakan. Setelah judul, peneliti dapat memasukkan icon yang telah dipilih ke dalam tampilan awal e-modul

15. Selanjutnya membuat tombol yang akan digunakan dalam e-modul

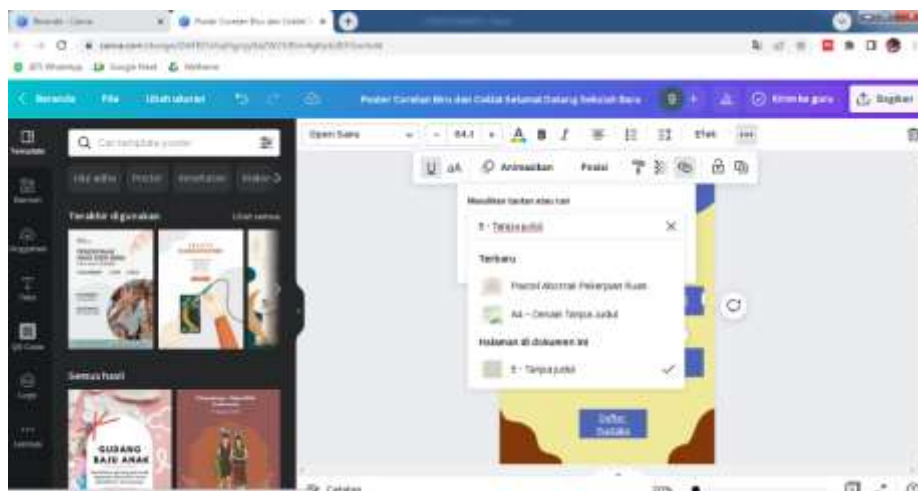
Gambar 4 17 tampilan tombol di halaman



an utama

Dalam tahap ini peneliti membuat tombol dengan bantuan “elemen” dan memilih bentuk segi empat yang dapat diatur ukuran dan warna. Setelah membuat tombol, peneliti memberi keterangan pada tombol tersebut

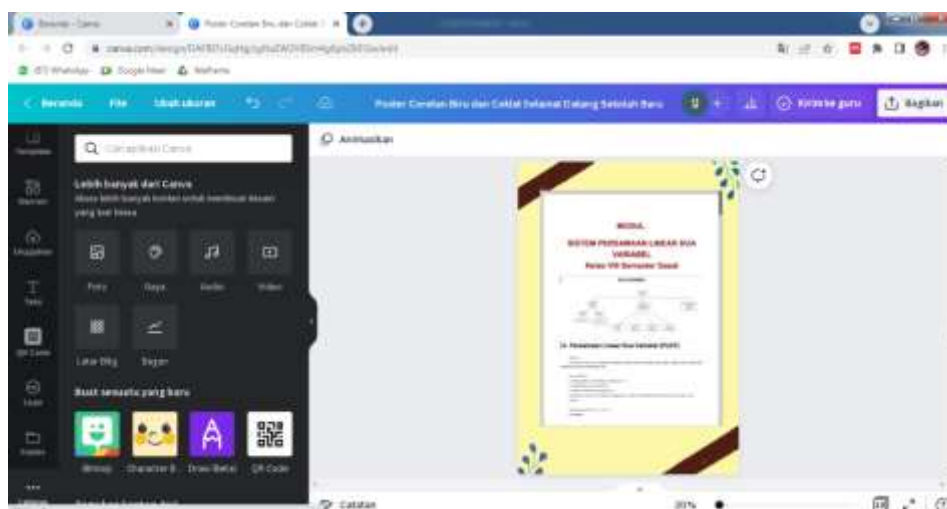
16. Tombol yang telah dibuat kemudian diatur untuk tautan agar bisa menghubungkan ke halaman yang diinginkan



Gambar 4 18 tampilan tautan pada tombol

Setelah tombol-tombol yang dibutuhkan sudah sesuai, kemudian di *link* kan ke halaman yang dituju agar pengguna dapat dengan mudah mengakses halaman yang diinginkan dari halaman utama

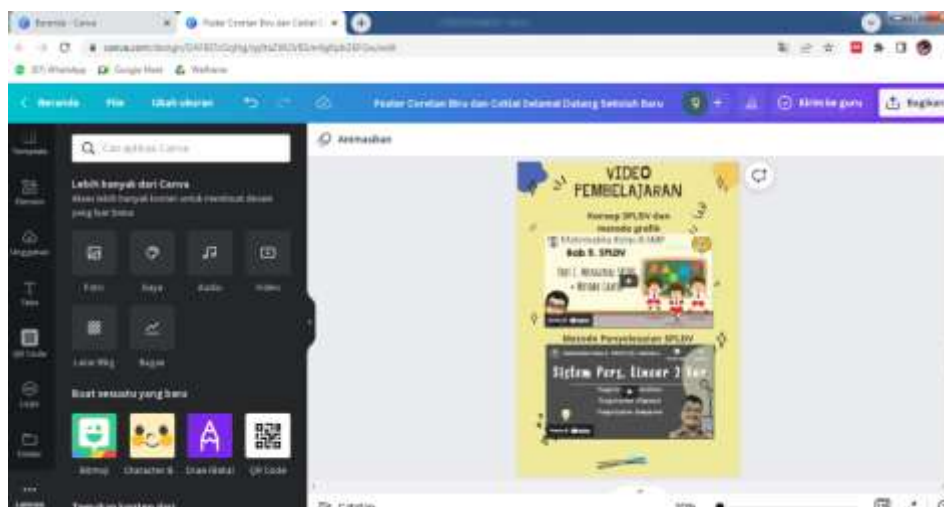
17. Langkah selanjutnya peneliti memasukan materi yang sudah disusun dengan berbantuan *software wolfram mathematica* yang sebelumnya di *upload* ke *google drive* kemudian *link google drive* di sematkan pada *e-modul*



Gambar 4 19tampilan materi

Untuk memuahkan pengguna, peneliti meng*upload* materi yang sudah disusun dengan bantuan *software mathematica* ke *googke drive* lalu menyisipkannya ke dalam *e-modul* dengan menyalin dan menempel *link* materi ke dalam *e-modul*

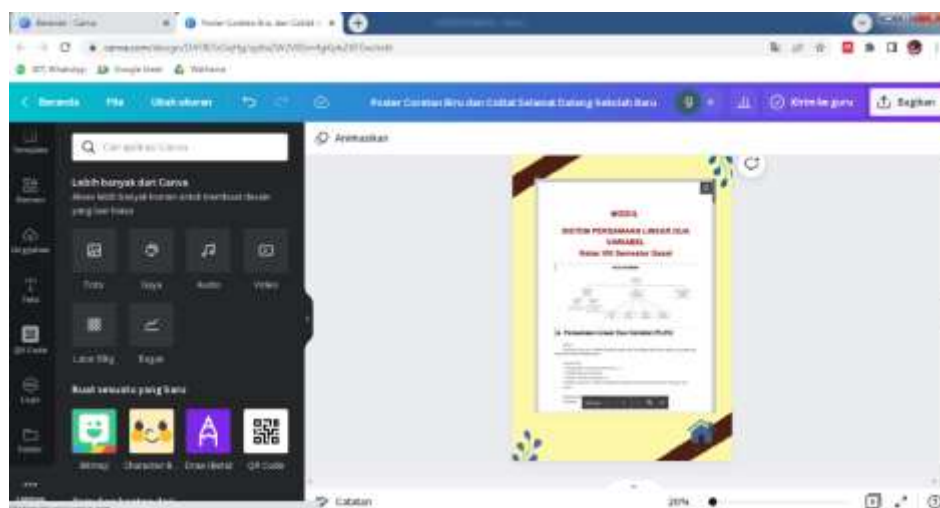
18. Selanjutnya memasukan video *youtube* yang telah dipilih untuk melengkapi *e-modul* dengan menyalin *link youtube* kemudian meyematkan pada *e-modul*



Gambar 4 20 tampilan video youtube

Video *youtube* yang ditampilkan sudah disesuaikan dengan materi yang dipilih dan IPK yang ada. Pada tahap ini *link* video disalin kemudian ditempel pada *e-modul* untuk melengkapi pengguna dalam belajar dan dapat membantu jika masih terdapat kesulitan dalam belajar.

19. Selanjutnya agar mempermudah pengguna maka disisipkan tombol bantuan berupa tombol “home”



Gambar 4 21 tampilan tombol home

Penggunaan tombol-tombol bantuan dilakukan dengan mengunduh gambar tombol yang diinginkan kemudian memasukkan ke *e-modul* dengan cara klik “foto” kemudian memilih gambar yang dituju. Setelah

gambar tombol sudah masuk, tombol tersebut di *link* kan ke halaman yang dituju.

3. Pengembangan (Development)

Pada tahap pengembangan ini peneliti mengembangkan hasil rancangan *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica*. Produk yang dihasilkan pada pengembangan ini berupa *e-modul* (Modul Elektronik). Untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam produk, maka produk perlu diperbaiki sehingga produk media pembelajaran akan lebih baik dan layak digunakan. Validator untuk memvalidasi produk adalah pihak yang ahli dalam bidang media pembelajaran dan materi.

a. Analisis Validasi Ahli Media

Produk pengembangan yang diserahkan kepada ahli media pembelajaran untuk divalidasi berupa link *e-modul* berupa tampilan canva. Ahli media pembelajaran yang memvalidasi dari dosen Universitas PGRI Semarang yaitu:

Tabel 4 2 Validator Ahli Media

| Ahli Media | Nama | Asal Instansi |
|------------|--|---------------------------|
| 1 | Dr. Aryo Andri Nugroho, S. Si., M. Pd. | Universitas PGRI Semarang |
| 2 | Ika Menarianti, S. Kom., M. Kom. | Universitas PGRI Semarang |

setelah dilakukan validasi oleh ahli materi tersebut, maka hasil dari validasi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1) Penyajian Data

Hasil validasi ahli media disajikan pada Lampiran 12b, merupakan skor yang diperoleh dari penilaian oleh ahli media terhadap *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica*. Hasil penilaian dari ahli media dapat dijadikan pertimbangan untuk memperbaiki atau merevisi produk.

2) Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah peneliti memperoleh hasil validasi dari validator untuk menentukan kelayakan produk untuk

proses belajar mengajar. Hasil validasi dan penilaian ahli media untuk setiap aspek disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4 3 Penilaian Aspek Ahli Media

| BUTIR | Penilai | | s1 | s2 | jumlah s | V | Kriteria |
|--------------|---------|----|----|----|-------------|---------|----------|
| | 1 | 2 | | | | | |
| 1-20 | 69 | 66 | 53 | 50 | 103 | 0,80469 | Sedang |
| Reliabelitas | | | | | | 0,711 | Reliabel |







Berdasarkan Tabel 4.3 penilaian aspek media oleh ahli media meliputi: (1) aspek Materi/Isi, (2) aspek Penyajian, (3) aspek Kebahasaan. Perhitungan tersebut menunjukkan skor sebesar 0,80469 dengan kategori “Sedang”, sehingga produk media pembelajaran layak digunakan. Namun disisi lain, validator menyimpulkan bahwa media pembelajaran “layak diujicobakan di lapangan dengan revisi”, validator juga memberikan kometar dan saran perbaikan terhadap produk agar nantinya produk dapat lebih baik untuk digunakan.

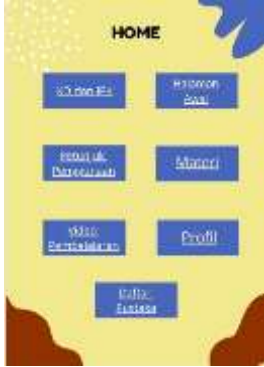
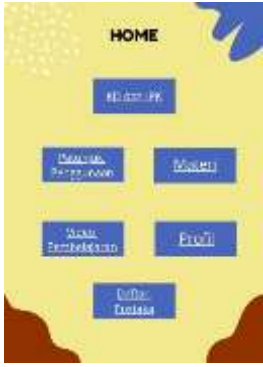
3) Revisi Produk

Berdasarkan hasil angket penilaian oleh validator ahli media, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan terhadap produk media pembelajaran sebagai pertimbangan agar produk media pembelajaran lebih baik. Adapun komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh validator ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4 4 Saran Perbaikan Ahli Media

| Dr. Aryo Andri Nugroho, S. Si., M. Pd. | | |
|--|----------------|-----------------|
| Komentar dan Saran Perbaikan | Sebelum Revisi | Hasil perbaikan |
| Pada halaman | | |

| | | |
|--|---|---|
| <p>awal diberi keterangan untuk ke halaman selanjutnya</p> |  <p>Gambar 4 22 halaman awal sebelum revisi</p> |  <p>Gambar 4 23 Pemberian keterangan untuk ke halama selanjutnya</p> |
| <p>Pada KI dan IPK ditambahkan tujuan pembelajaran</p> |  <p>Gambar 4 24 tampilan KI KD sebelum revisi</p> |  <p>Gambar 4 25 Tampilan KI KD setelah revisi</p> |
| <p>Pada petunjuk dilengkapi tombol home dan next</p> |  <p>Gambar 4 26 tampilan petunjuk sebelum revisi</p> |  <p>Gambar 4 27 penambahan tombol</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Pada menu utama untuk halaman utama sebaiknya tidak perlu</p> |  | <p>Gambar 4 28 gambar tampilan halaman utama sebelum revisi</p> <p>Gambar 4 29 Penghapusan tombol halaman utama</p>  |
| Ika Menarianti, S. Kom., M. Kom. | | |
| <p>Komentar dan Saran Perbaikan</p> | <p>Sebelum Revisi</p> | <p>Hasil perbaikan</p> |
| <p>Tampilan media baik, mudah digunakan, menarik hanya saja membutuhkan koneksi internet</p> | <p>-</p> | <p>-</p> |

b. Analisis Validasi Ahli Materi

Validasi materi digunakan untuk mengetahui kevalidan produk berdasarkan aspek materi terhadap media yang dibuat. Adapun validator yang memvalidasi materi pada media pembelajaran tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4 5 Validator Ahli Materi

| No | Nama | Jabatan | Asal Instansi |
|----|---|-----------------------------------|------------------------------|
| 1 | Dr. Aryo Andri Nugroho, S. Si., M. Pd. | Dosen Pendidikan Matematika | Universitas PGRI Semarang |
| 2 | Titik Setyawati, S.Pd | Guru Matematika | SMP Negeri 2 Weleri |

1) Penyajian Data

Hasil validasi ahli materi disajikan pada Lampiran 13b, merupakan skor yang diperoleh dari penilaian oleh ahli materi terhadap *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica*. Hasil penilaian dari ahli materi dapat dijadikan pertimbangan untuk memperbaiki atau merevisi produk.

2) Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah peneliti memperoleh hasil validasi dari validator untuk menentukan kelayakan produk untuk proses belajar mengajar. Hasil validasi dan penilaian ahli materi untuk setiap aspek disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4 6 Penilaian Ahli Materi

| BUTIR | Penilai | | s1 | s2 | jumlah s | V | Kriteria |
|--------------|---------|----|----|----|-------------|---------|----------|
| | 1 | 2 | | | | | |
| Jumlah | 68 | 72 | 52 | 56 | 108 | 0,84375 | Sedang |
| Reliabelitas | | | | | | 0,800 | Reliabel |

Berdasarkan Tabel 4.6 penilaian aspek materi oleh ahli materi meliputi: (1) aspek Meteri/Isi, (2) aspek penyajian, dan (3)

aspek kebahasaan. Perhitungan tersebut menunjukkan skor 0,84375 dengan kriteria “Sedang”, sehingga produk media pembelajaran layak digunakan. Namun disisi lain, validator menyimpulkan bahwa materi pembelajaran “layak diujicobakan di lapangan dengan revisi”, validator juga memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap produk agar nantinya produk dapat lebih baik untuk digunakan.

3) Revisi Data

Berdasarkan hasil angket penilaian oleh validator ahli materi, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan terhadap produk media pembelajaran sebagai pertimbangan agar produk media pembelajaran lebih sempurna. Adapun komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh validator ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut

Tabel 4 7 Saran Perbaikan Ahli Media

| Dr. Aryo Andri Nugroho, S. Si., M. Pd. | | |
|---|--|---|
| Komentar dan Saran Perbaikan | Sebelum Revisi | Hasil perbaikan |
| Pada <i>e-modul</i> penggunaan <i>mathematica</i> kurang maksimal | <p>4) <i>E-Modul</i> SPLDV Kelas VIII SMP, pp</p> <p>Penyelesaian: Untuk persamaan $x + y = 2$ variabel $x = 2 - y$ Substitusikan $x = 2 - y$ ke dalam persamaan $2x + y = 12$ $2(2 - y) + y = 12$ $4 - 2y + y = 12$ $4 - y = 12$ $-y = 12 - 4$ $-y = 8$ $y = -8$ Substitusikan $y = -8$ ke dalam persamaan $x + y = 2$ $x - 8 = 2$ $x = 2 + 8$ $x = 10$</p> <p>Jika Diagram Penyelesaiannya adalah (1, 2)</p> <p>4. Metode Eliminasi Pada metode ini dikenal menggunakan SPLDV. Kita dapat menggunakan salah satu koefisien variabel dengan menggunakan variabel tersebut. Contoh: Solusi akan dicari dengan persamaan linear $\begin{cases} 2x + y = 12 \\ x + y = 2 \end{cases}$ menggunakan metode eliminasi. Penyelesaian: $2x + y = 12$ $-x + y = 2$ dikalikan variabel y karena koefisiennya pada kedua persamaan sama. $\frac{2x + y = 12}{-x + y = 2} \rightarrow$ $\frac{3x = 10}{-}$ $x = \frac{10}{3}$ $2x + y = 12$ $2 \cdot \frac{10}{3} + y = 12$ masukkan koefisien x ke dalam persamaan variabel x dan masukkan nilai variabel x $\frac{20}{3} + y = 12$ $3 \cdot \frac{20}{3} + 3y = 36$ $\frac{20}{3} + y = 12$ $20 + 3y = 36$ $y = 36 - 20$ $y = 16$ $y = 2$</p> <p>Jika Diagram Penyelesaiannya (1, 2)</p> <p>4. Metode Eliminasi Pada metode ini dikenal menggunakan SPLDV. Kita dapat menggunakan koefisien dari variabel lainnya dan eliminasi. Contoh: Solusi akan dicari dengan persamaan linear $\begin{cases} 2x + y = 12 \\ x + y = 2 \end{cases}$ menggunakan metode eliminasi. Penyelesaian: $2x + y = 12$ $2x + y = 12$ dikalikan variabel y karena koefisiennya pada kedua persamaan sama. $\frac{2x + y = 12}{2x + y = 12} \rightarrow$ $\frac{0 = 0}{-}$ $0 = 0$ $0 = 0$</p> <p>Jika Diagram Penyelesaiannya (1, 2)</p> | <p>4) <i>E-Modul</i> SPLDV Kelas VIII SMP revisi halaman: 68</p> <p>Substitusikan $y = 2$ ke dalam persamaan $x + y = 2$ $x + 2 = 2$ $x = 2 - 2$ $x = 0$</p> <p>Jika Diagram Penyelesaiannya adalah (1, 2) pada penyelesaian menggunakan variabel lain. Misal: $\{2x + y = 12, x + y = 8\}$, (x, y) $\{10, -8\}$, $(2, 0)$</p> <p>4. Metode Eliminasi Pada metode ini dikenal menggunakan SPLDV. Kita dapat menggunakan salah satu koefisien variabel dengan menggunakan variabel tersebut. Contoh: Solusi akan dicari dengan persamaan linear $\begin{cases} 2x + y = 12 \\ x + y = 2 \end{cases}$ menggunakan metode eliminasi. Penyelesaian: $2x + y = 12$ $x + y = 2$ dikalikan variabel y karena koefisiennya pada kedua persamaan sama. $\frac{2x + y = 12}{x + y = 2} \rightarrow$ $\frac{x = 10}{-}$ $x = 10$ $2x + y = 12$ $2 \cdot 10 + y = 12$ masukkan koefisien x ke dalam persamaan variabel x dan masukkan nilai variabel x $20 + y = 12$ $20 + y = 12$ $y = 12 - 20$ $20 + y = 12$ $y = -8$ $y = 2$</p> <p>Jika Diagram Penyelesaiannya (1, 2) pada penyelesaian menggunakan variabel lain. Misal: $\{2x + y = 12, x + y = 8\}$, (x, y) $\{10, -8\}$, $(2, 0)$</p> <p>4. Metode Eliminasi Pada metode ini dikenal menggunakan SPLDV. Kita dapat menggunakan koefisien dari variabel lainnya dan eliminasi. Contoh: Solusi akan dicari dengan persamaan linear $\begin{cases} 2x + y = 12 \\ x + y = 2 \end{cases}$ menggunakan metode eliminasi. Penyelesaian: $2x + y = 12$ $2x + y = 12$ dikalikan variabel y karena koefisiennya pada kedua persamaan sama. $\frac{2x + y = 12}{2x + y = 12} \rightarrow$ $\frac{0 = 0}{-}$ $0 = 0$ $0 = 0$</p> |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| | Gambar 4 30 penggunaan <i>wolfram mathematica</i> belum maksimal di setiap contoh soal | <i>Gambar 4 31 Pada setiap contoh soal diberikan penyelesaian menggunakan wolfram mathematica</i> |
| Komentar dan Saran Perbaikan | Sebelum Revisi | Hasil perbaikan |

Ada latihan soal yang kurang sesuai

2 | E-Modul SPLDV Kelas VIII SMP, 60

A, B : koefisien dari nilai lebih atau dengan sd
 A, F : variabel
 x : konstanta

Contoh:
 1. $3x + 2y = 10$
 2. $2x + 3y = 11$

B. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Definisi:
 SPLDV merupakan gabungan dari 2 persamaan linear dua variabel yang saling terkait

Bentuk umum: $\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$

Keterangan:
 a, d : koefisien dari nilai lebih atau dengan sd
 b, e : variabel
 c, f : konstanta

Contoh:

$$1. \begin{cases} x + 8y = 14 \\ 3x - y = 4 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ 6x + 2y = 14 \end{cases}$$

Latihan

- Menentukan apakah $\begin{cases} 2x + 5y = 7 \\ 4x + 9y = 13 \end{cases}$ merupakan contoh dari SPLDV? Jika Ya, berikan alasanmu serta visualisasikan grafik dari persamaan tersebut menggunakan Wolfram Mathematica!
- Cariilah penyelesaian dari persamaan $\begin{cases} 4p + 3q = 20 \\ 2p - q = 3 \end{cases}$ dengan metode eliminasi!
- Cariilah penyelesaian dari persamaan $\begin{cases} x + 5y = 13 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$ dengan metode eliminasi!

Gambar 4 32 peletakan latihan soal kurang tepat

E-Modul SPLDV Kelas VIII SMP revisi, valakulter, 60 | 5

$x + 2 = 9$ dikalikan variabel y karena koefisien pada kedua persamaan sama

$$\begin{array}{r} x + 2 = 9 \\ -2x = 18 \\ \hline x = 10,5 \end{array}$$

substitusikan nilai $x = 10,5$ ke salah satu persamaan

$$\begin{array}{l} x + y = 9 \\ 10,5 + y = 9 \\ y = 9 - 10,5 \\ y = -1,5 \end{array}$$

penyelesaian dengan wolfram:
 Solve[{2x + y = 12, x - y = 3}, {x, y}]
 Out: {{x -> 3, y -> 6}}

Latihan

- Menentukan apakah $\begin{cases} 2x + y = 4 \\ x + y = 3 \end{cases}$ merupakan contoh dari SPLDV? Jika Ya, berikan alasanmu serta tentukan HP dari persamaan tersebut dengan metode grafik!
- Cariilah penyelesaian dari persamaan $\begin{cases} 4p + 3q = 21 \\ 2p - q = 3 \end{cases}$ dengan metode eliminasi!
- Cariilah penyelesaian dari persamaan $\begin{cases} x + 5y = 13 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$ dengan metode eliminasi!












D. Menyelesaikan SPLDV dan menggambar grafik menggunakan Wolfram Mathematica

Out: Solve[{2x + y = 12, x - y = 3}, {x, y}]

Out: {{x -> 3, y -> 6}}

Cara menggambar grafik

Gambar 4 33 Peletakan latihan soal setelah metode penyelesaian SPLDV

| Komentar dan Saran Perbaikan | Sebelum Revisi | Hasil perbaikan | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|--------------------------|------|--|----------|-------|--|------------|------|--|-----|---|
| <p>Baiknya soal yang digunakan soal non rutin</p> | <p style="text-align: center;">TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA</p> <p>jenjang / Mata Pelajaran : SMP / Matematika Paket Soal : SPLIV Kelas / Waktu : VIII / 40 menit</p> <p>Petunjuk :</p> <ol style="list-style-type: none"> Tulis nama, nomor prestasi, dan kelas pada lembar jawaban. Bacalah soal dengan baik dan teliti! Kerjakan semua soal pada lembar jawab yang disediakan. Haruslah sebelum memulai mengerjakan tugas. <p>Soal :</p> <ol style="list-style-type: none"> Apakah persamaan berikut merupakan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel? Hitung alasannya! Serta visualisasikan dengan <i>wolfram mathematica</i> pilihan yang benar dengan bentuk grafik dan turunkan IPG apa berdasarkan grafik tersebut. <ol style="list-style-type: none"> $2x + 5 = 13$ $\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x + y = 4 \end{cases}$ $2x = 10$ $xy = 6$ Perhatikan tabel pembelian alat tulis di toko "Pintar" <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nama Pembeli</th> <th>Barang yang dibeli</th> <th>Total yang harus dibayar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dian</td> <td></td> <td>Rp. 9000</td> </tr> <tr> <td>Sandi</td> <td></td> <td>Rp. 13.000</td> </tr> <tr> <td>Dani</td> <td></td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tentukan :</p> <ol style="list-style-type: none"> Tuliskan apa saja yang diketahui dari tabel diatas! Berilah model matematisnya! Berapa total uang yang harus dibayar Dani? Kemampuan apa yang didapat dari penyelesaian diatas? Berilah grafik, tabel, kerangka, logo 1 buku buku tulis dan harga 1 buku pensil dengan <i>Wolfram Mathematica</i> dari model matematika yang telah kamu buat! Anah membeli 4 buku tulis dan 3 pensil, ia membayar Rp.17.000. Aka ia membeli 2 buku tulis dan 4 pensil, ia harus membayar Rp.10.000. Tentukan harga sebuah buku tulis dan sebuah pensil! (Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut) <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4 34 soal sebelum revisi</i></p> | Nama Pembeli | Barang yang dibeli | Total yang harus dibayar | Dian |  | Rp. 9000 | Sandi |  | Rp. 13.000 | Dani |  | ... | <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4 35 soal setelah revisi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Perhatikan informasi dibawah ini Han membeli 4 buku tulis dan 3 pensil di toko "Panda Murni" ia harus membayar Rp.17.000 rubah total belanjanya  <p style="text-align: center;">sumber: google</p> <p>Setelah digunakan, buku tulis dan pensil yang ia beli sudah habis dan masih membutuhkan buku tulis dan pensil untuk mengerjakan tugas. Dua hari kemudian, Han membeli lagi 2 buku tulis dan 4 pensil, dan ia harus membayar Rp.10.000. Aka ada Han ingin membeli sebuah buku tulis dan sebuah pensil, berapakah harga 1 buah buku tulis dan satu buah pensil? (Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut) Perhatikan informasi dibawah ini Di toko buku "Sinar" Irena membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel dan ia harus membayar Rp. 55.000,00  <p style="text-align: center;">sumber: google</p> <p>Karena pembelian buku di toko Tati juga habis, dua hari setelah Irena membeli buku, Tati juga membeli buku di toko yang sama dengan receipt Irena membeli buku. Tati membeli 2 kg mangga dan 2 kg apel dengan harga Rp. 50.000,00. Aka Anah ingin membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel di toko buku yang sama dengan Irena dan Tati, berapa banyak uang yang harus Anah bayarkan? (Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut)</p> </p> |
| Nama Pembeli | Barang yang dibeli | Total yang harus dibayar | | | | | | | | | | | | |
| Dian |  | Rp. 9000 | | | | | | | | | | | | |
| Sandi |  | Rp. 13.000 | | | | | | | | | | | | |
| Dani |  | ... | | | | | | | | | | | | |
| - | - | - | | | | | | | | | | | | |
| Titik Setyawati, S. Pd. | | | | | | | | | | | | | | |

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap *Implementation* dilakukan percobaan produk berupa *e-modul* setelah produk diuji kelayakannya oleh validator ahli media dan ahli materi serta telah direvisi dengan komentar dan saran perbaikan dari validator yang menjadi acuannya. Penelitian dilaksanakan pada kelas VIII semester 2. Penggunaan media yang dikembangkan ini dilakukan untuk membandingkan dua kelas, yaitu kelas yang pembelajarannya menggunakan *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica* di kelas VIII F sebagai kelas eksperimen, dan kelas yang tidak menggunakan *E-Modul* berbantuan *Wolfram Mathematica* yaitu kelas VIII G yang pembelajarannya secara konvensional sebagai kelas kontrol.

Uji coba produk dilaksanakan pada tanggal 31 Mei - 16 Juni 2022 untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan produk yang dihasilkan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Berikut merupakan analisis data setelah dilakukan penelitian

a. Analisis Data Hasil Uji Coba instrument

Uji coba instrumen soal dilaksanakan pada kelas VIII H dengan jumlah 29 siswa sebagai sampel uji coba. Hasil uji coba instrumen kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dari tiap butir instrument soal uji coba.

1) Validitas

Validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya soal uji coba. Perhitungan dilakukan menggunakan Ms. Excel dan dilakukan secara manual dimana $n = 29$ dan taraf signifikan 5% diperoleh harga $r_{tabel} = 0,367$, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dinyatakan valid. Hasil analisis validitas soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4 8 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba

| Nomor Butir Soal | Validitas | |
|---------------------|-----------|----------|
| | r_{xy} | Kriteria |
| 1 | 0,702 | Valid |
| 2 | 0,804 | Valid |
| 3 | 0,745 | Valid |
| 4 | 0,785 | Valid |

Berikut adalah contoh perhitungan manual validitas butir soal no 1

$$\begin{aligned}
 N &= 29 & \sum X &= 169 \\
 \sum Y &= 870 & \sum XY &= 5580 \\
 \sum X^2 &= 1215 & \sum Y^2 &= 28216
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{(29 \times 5580) - (169)(870)}{\sqrt{\{(29 \times 1215) - (169)^2\}\{(29 \times 28216) - (870)^2\}}} \\
 &= 0,702
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh $r_{xy} = 0,703$ sedangkan pada tabel nilai *product moment* dengan $N=29$ dan taraf signifikan 5% diperoleh $r_{tabel} = 0.367$. hal ini menunjukkan bahwa $r_{xy} > r_{tabel}$ yaitu $0,703 > 0.367$ sehingga butir soal nomor 1 dikatakan **Valid**.

Berdasarkan Tabel 4.10 4 soal yang diuji cobakan semua soal dinyatakan valid. Untuk perhitungan validitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 15 (Ms Excel) dan Lampiran 16a (manual).

2) Reliabilitas

Soal uji coba dikatakan reliabel jika memenuhi syarat $r_{11} > r_{tabel}$. Dengan $n = 29$ dan taraf signifikan 5% . berdasarkan hasil perhitungan diperoleh jumlah varians butir soal $\sum \sigma_t^2 = 30,27824$ dan varians total $\sigma_t^2 = 68,207$. Didapat $r_{11} = 0,580$ setelah didapat r_{11} kemudian r_{11} dikonsultasikan dengan r_{11} .

Karena harga r_{tabel} dan diperoleh hasil soal tes tersebut reliabel. Untuk perhitungan reliabilitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 15 (Ms Excel) dan Lampiran 16b (manual).

3) Taraf Kesukaran

Perhitungan taraf kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal butir soal uji coba. Hasil analisis taraf kesukaran butir soal dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4 9 Hasil Analisis Taraf Kesukaran Soal Uji Coba

| No Butir Soal | Taraf kesukaran | |
|---------------|-----------------|----------|
| | Skor | Kriteria |
| 1 | 0,579 | Sedang |
| 2 | 0,453 | Sedang |
| 3 | 0,609 | Sedang |
| 4 | 0,810 | Mudah |

Berikut adalah contoh perhitungan manual menghitung taraf kesukaran butir soal no 1

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{jumlah skor peserta didik}} \\ &= \frac{168}{29} = 5,793 \end{aligned}$$

$$\text{Taraf kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} = \frac{5,793}{10} = 0,579$$

Dari perhitungan di atas diperoleh taraf kesukaran sebesar 0,583, berdasarkan kriteria taraf kesukaran butir soal no 1 tergolong dalam soal sedang.

Berdasarkan Tabel 4.9 dari 4 soal yang diuji cobakan diperoleh hasil perhitungan taraf kesukaran dengan kategori mudah (0,71-1,00) sebanyak 1 soal yaitu soal nomor 4. Dan soal dengan kategori sedang (0,31-0,70) sebanyak 3 soal yaitu soal nomor 1, 2 dan 3. Untuk perhitungan taraf kesukaran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 15 (Ms Excel) dan Lampiran 16c (manual).

4) Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil perhitungan daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4 10 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

| No Butir Soal | Daya Pembeda | |
|---------------|--------------|----------|
| | Skor | Kriteria |
| 1 | 0,31 | Baik |
| 2 | 0,32 | Baik |
| 3 | 0,32 | Baik |
| 4 | 0,30 | Baik |

Berikut adalah contoh perhitungan manual daya pembeda butir soal no 1

$$\bar{X}_{KA} \quad : 7,214$$

$$\bar{X}_{KB} \quad : 4,143$$

$$skor maks \quad : 10$$

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{skor maks} = \frac{7,214 - 4,143}{10} = 0,31$$

Berdasarkan Tabel 4.10 dari 4 soal yang diuji cobakan semua soal termasuk ke dalam kategori Baik. Untuk perhitungan daya pembeda secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 15 (Ms Excel) dan Lampiran 16d (manual)

b. Kesimpulan Analisis Instrumen Soal

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Dari 4 soal uraian yang diuji cobakan keempat soal tersebut memenuhi kriteria. Keempat soal tersebut adalah soal yang akan digunakan sebagai soal *post test* pada kegiatan ahir penelitian dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Hasil Analisis dan Interpretasi Data

1) Analisis Data Awal

Analisis data awal digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama atau tidak. Kelas eksperimen terdiri dari 30 siswa dan kelas kontrol terdiri dari 28 siswa. Data yang digunakan untuk analisis awal adalah data hasil Penilaian Tengah Semester Genap kelas VIII-F dan VIII-G tahun pelajaran 2022/2023. Daftar nama peserta didik kelas kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada lampiran. Dan daftar nilai awal peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Lampiran. Pada analisis data awal ini akan dilakukan uji normalitas, homogenitas, dan uji t dua pihak.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data dari sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui normalitas sampel dilakukan dengan menggunakan uji Lilliefors, dengan taraf signifikan 5%. Adapun kriteria dari uji normalitas adalah $L_0 < L_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4 11 Hasil Uji Normalitas Data Awal

| Kelas | N | L_{hitung} | L_{tabel} | Kesimpulan |
|------------|----|--------------|-------------|----------------------|
| Eksperimen | 30 | 0,146 | 0,161 | Berdistribusi Normal |
| Kontrol | 28 | 0,130 | 0,167 | Berdistribusi Norma |

Berdasarkan Tabel 4.11 diperoleh L_{hitung} pada kelas eksperimen sebesar 0,146. Untuk $N=30$ dan taraf signifikan 5% nilai kritik Lilliefors diperoleh harga $L_{tabel} = 0,161$. Hal ini berarti $L_0 \leq L_{tabel}$ yaitu $0,146 \leq 0,161$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 17a (Ms. Excel) dan Lampiran 17b (manual).

Berdasarkan Tabel 4.13 diperoleh L_{hitung} pada kelas kontrol sebesar 0,130. Untuk $N=28$ dan taraf signifikan 5% nilai kritik Lilliefors diperoleh harga $L_{tabel} = 0,167$. Hal ini berarti $L_0 \leq L_{tabel}$ yaitu $0,130 \leq 0,167$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 18a (Ms. Excel) dan Lampiran 18b (manual).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Bartlett dengan taraf signifikan 5%. Kriteria dalam uji homogenitas apabila $b_{hitung} \geq b_{tabel}$ maka sampel memiliki varians yang sama. Hasil analisis uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4 12 Hasil Analisis Uji Homogenitas Data Awal

| Kelas | N | b_{hitung} | b_{tabel} | Kesimpulan |
|------------|----|--------------|-------------|------------------|
| Eksperimen | 30 | 0,955 | 0,933 | Variansi Homogen |
| Kontrol | 28 | | | |

Berdasarkan Tabel 4.12 dengan taraf signifikan 5%, $n_1 = 30$, $n_2 = 28$, dan $k = 2$, diperoleh nilai $b_{tabel} = 0,933$ dan $b_{hitung} = 0,955$. Hal ini menunjukkan bahwa $b_{hitung} \geq b_{tabel}$ yaitu $0,955 \geq 0,933$ sehingga H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang sama (Homogen). Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 19a (Ms. Excel) dan Lampiran 179 (manual).

c. Uji t Dua Pihak

Uji t dua pihak dilakukan untuk mengetahui kesamaan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum dilakukan penelitian harus dipastikan bahwa Kelas eksperimen

dan kelas memiliki kemampuan yang seimbang. Kriteria rerata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan taraf signifikan 5% apabila $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ hasil analisis uji t dua pihak dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Hasil Analisis Uji t Dua Pihak

| Kelas | N | t_{hitung} | t_{tabel} | Kesimpulan |
|------------|----|--------------|-------------|--|
| Eksperimen | 30 | -1,175 | 2,003 | Rerata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol sama |
| Kontrol | 28 | | | |

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa $n_1 = 30$ dan $n_{30} = 28$ dengan taraf signifikan 5% diperoleh $t_{tabel} = 2,003$ dan $t_{hitung} = -1,175$. Hal ini menunjukkan bahwa t_{hitung} berada diantara $-t_{tabel}$ dan t_{tabel} yaitu $-2,003 \leq -1,175 \leq 2,003$ sehingga H_0 diterima. dapat disimpulkan bahwa rerata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol sama (kemampuan kelas eksperimen dan kelas kontrol sama). Perhitungan uji t dua pihak secara rinci dengan menggunakan dapat dilihat pada Lampiran 20a (Ms. Excel) dan Lampiran 20b (manual).

2) Analisis Data Akhir

Setelah dilakukan uji coba instrument dan dilakukan analisis awal dan diperoleh hasil yang memenuhi syarat. Selanjutnya dilakukan pembelajaran menggunakan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing dilakukan kegiatan pembelajaran selama 3 kali pertemuan dan dilaksanakan *pre test* dan *post tes* sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran.

Setelah pelaksanaan pembelajaran selesai kemudian dilakukan *post test* untuk mengetahui apakah pembelajaran menggunakan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* lebih baik daripada pembelajaran konvensional yang dilakukan pada kelas Kontrol. Daftar nilai *post test* siswa kelas eksperimen dan kelas

kontrol dapat dilihat pada lampiran 27a (Kelas Eksperimen) dan 28a (Kelas Kontrol). Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam analisis data akhir sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Pada penelitian ini uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data dari sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui normalitas sampel dilakukan dengan menggunakan uji Lilliefors, dengan taraf signifikan 5%. Adapun kriteria dari uji normalitas adalah $L_0 < L_{tabel}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4 14 Uji Normalitas Data Akhir

| Kelas | N | L_{hitung} | L_{tabel} | Kesimpulan |
|------------|----|--------------|-------------|----------------------|
| Eksperimen | 30 | 0,153 | 0,161 | Berdistribusi Normal |
| Kontrol | 28 | 0,132 | 0,167 | Berdistribusi Normal |

Berdasarkan Tabel 4.14 diperoleh L_{hitung} pada kelas eksperimen sebesar 0,153. Untuk $N = 30$ dan taraf signifikan 5% nilai kritik Lilliefors diperoleh harga $L_{tabel} = 0,161$. Hal ini berarti $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ yaitu $0,153 \leq 0,161$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 29a (Ms. Excel) dan Lampiran 29b (manual). Berdasarkan Tabel 4.14 diperoleh L_{hitung} pada kelas kontrol sebesar 0,132 untuk $N = 28$ dan taraf signifikan 5% nilai kritik Lilliefors diperoleh harga $L_{tabel} = 0,167$. Hal ini berarti $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ yaitu $0,132 < 0,167$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 30a (Ms. Excel) dan Lampiran 30b (manual).

b. Uji Homogenitas

Pada penelitian ini uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Bartlett dengan taraf signifikan 5%. Kriteria dalam uji homogenitas apabila $b_{hitung} \geq b_{tabel}$ maka sampel memiliki varians yang sama. Hasil analisis uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4 15 Uji Homogenitas Data Akhir

| Kelas | N | b_{hitung} | b_{tabel} | Kesimpulan |
|------------|----|--------------|-------------|------------------|
| Eksperimen | 30 | 0,989 | 0,933 | Variansi Homogen |
| Kontrol | 28 | | | |

Berdasarkan Tabel 4.15 dengan taraf signifikan 5%, $n_1 = 30$, $n_2 = 28$, dan $k = 2$, diperoleh nilai $b_{tabel} = 0,933$ dan $b_{hitung} = 0,989$. Hal ini menunjukkan bahwa $b_{hitung} \geq b_{tabel}$ yaitu $0,989 \geq 0,933$ sehingga H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi yang sama (Homogen). Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 31a (Ms. Excel) dan Lampiran 31b (manual).

c. Uji Ketuntasan belajar Klasikal

Uji ketuntasan belajar klasikal dilakukan untuk mengetahui nilai hasil belajar siswa dapat mencapai ketuntasan secara klasikal. Menurut Bungsu dan Vilardi (dalam Utami & Maskai, 2020) Suatu kelas dikatakan mencapai ketuntasan belajar klasikal jika sekurang kurangnya terdapat 80% siswa tuntas belajar. Hasil perhitungan persentase ketuntasan belajar klasikal kelas eksperimen sebesar 97% dan pada kelas kontrol sebesar 93%. Sebagai penguatan ketutansan belajar klasikal juga dapat dicari dengan uji t pihak kiri. Adapun hasil uji t pihak kiri dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4 16 Hasil Analisis Uji t Pihak Kiri

| Kelas | N | t_{hitung} | t_{tabel} | Kesimpulan |
|------------|----|--------------|-------------|--|
| Eksperimen | 30 | 9,308 | 1,697 | Proporsi ketuntasan belajar siswa tercapai |
| Kontrol | 28 | 7,115 | 1,701 | Proporsi ketuntasan belajar siswa tercapai |

Bedasarkan Tabel 4.16 uji t untuk kelas eksperimen dengan $n = 30$ dan taraf signifikan 0,05 diperoleh $t_{hitung} = 9,308$ dan $t_{tabel} = 1,697$, hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $9,308 \geq 1,697$ maka H_0 diterima. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 32a (Ms. Excel) dan Lampiran 32b (manual). Dan uji t pada kelas kontrol dengan $n = 28$ dan taraf signifikan 0,05 diperoleh $t_{hitung} = 7,115$ dan $t_{tabel} = 1,701$, hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $7,115 \geq 1,701$ maka H_0 diterima. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 33a (Ms. Excel) dan Lampiran 33b (manual). Berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa proporsi ketuntasan belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tercapai.

d. Uji t Satu Pihak Kanan

Uji t satu pihak kanan dilakukan untuk mengetahui apakah rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Uji t satu pihak kanan juga digunakan untuk mengetahui salah satu indikator keefektifan produk media pembelajaran. Kriteria uji t satu pihak kanan adalah $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil analisis uji t satu pihak kanan dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4 17 Hasil Analisis Uji t Satu Pihak Kanan

| Kelas | N | t_{hitung} | t_{tabel} | Kesimpulan |
|-------|---|--------------|-------------|------------|
|-------|---|--------------|-------------|------------|

| | | | | |
|------------|----|-------|-------|--|
| Eksperimen | 30 | 2,193 | 1,673 | Rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. |
| Kontrol | 28 | | | |

Tabel 4.17 menunjukkan bahwa $n_1 = 30$ dan $n_{30} = 28$ dengan taraf signifikan 5% diperoleh $t_{tabel} = 1,673$ dan $t_{hitung} = 2,193$. Hal ini menunjukkan bahwa t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} yaitu $2,205 > 1,673$ sehingga H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Perhitungan uji t satu pihak kanan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 34a (Ms. Excel) dan Lampiran 34b (manual).

e. Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test*. Uji N-Gain juga digunakan untuk mengetahui salah satu indikator keefektivan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica*. Hasil analisis uji N-Gain dapat dilihat pada Tabel 4.18

Tabel 4 18 Hasil Analisis Uji N-Gain

| No | Kelas | N-Gain | Kategori | Keterangan |
|----|------------|--------|----------|---------------|
| 1. | Eksperimen | 0,65 | sedang | Cukup Efektif |
| 2. | Kontrol | 0,29 | rendah | Tidak Efektif |

Tabel 4.18 menunjukkan bahwa hasil uji N-Gain kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol yaitu hasil uji N-Gain kelas eksperimen adalah 0,65 dalam kategori sedang, dan hasil uji N-Gain pada kelas kontrol adalah 0,29 dalam kategori rendah. Perhitungan N-Gain secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 35a (Ms. Excel) dan Lampiran 35b (manual).

5. Evaluasi (Evaluation)

Pengembangan media yang telah dikembangkan oleh peneliti berupa *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* yang telah di validasi oleh validator ahli media dan ahli materi dan memperoleh hasil yang layak kemudian *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* diujicobakan di lapangan. Media diujicobakan pada siswa kelas VIII F yang berjumlah 30 siswa. uji coba media dilakukan dengan 3 kali pertemuan dan diakhiri dengan mengerjakan soal *post test*. Setelah selesai pembelajaran dan telah melakukan *post test* siswa diminta untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran oleh siswa. Hasil analisis angket penilaian media pembelajaran oleh siswa menunjukkan persentase sebesar 92%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* layak digunakan oleh siswa dan dalam kategori sangat baik. Sehingga media pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 36b.

B. Pembahasan

Penelitian yang dilaksanakan merupakan jenis penelitian *research and development* (R&D) dengan model ADDIE. ADDIE merupakan model pengembangan suatu produk yang yang berisi realisasi rancangan produk (Cahyadi, 2019). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* Model ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu:

Tahap pertama analisis (*analysis*), pada tahap ini peneliti melakukan observasi lapangan dengan melakukan wawancara dengan guru matematika disekolah yang dituju mengenai pembelajaran di sekolah tersebut. Dari hasil observasi awal diperoleh informasi bahwa sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum 2013 namun dalam proses pembelajaran hanya menggunakan buku teks dan rangkuman materi yang diberikan oleh guru. Sumber belajar tersebut kurang menarik minat siswa dalam belajar dan siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja sehingga siswa kurang dalam keterampilan berpikir kritis. Dari uraian tersebut diperlukannya sumber belajar yang bervariasi dan menarik yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis terhadap materi yang diajarkan sehingga dapat mempermudah siswa

dalam memahami materi dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Anggraini & Rochmadi (2021) menyatakan bahwa media pembelajaran dapat memberikan rangsangan terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pelaksanaan pembelajaran dikelas. Dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran dengan baik dan membantu siswa untuk berpikir kritis serta menimbulkan semangat dalam belajar (Pratiwi, 2021). Berdasarkan hasil penelitian Nooruwaida (2022) *e-modul* valid dan layak digunakan dalam pembelajaran IPA dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dari analisis kebutuhan siswa tersebut peneliti mengembangkan sebuah modul elektronik (*e-modul*) berbantuan *wolfram mathematica* untuk digunakan pada siswa kelas VIII. Dengan penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang menarik, menyenangkan, memudahkan siswa untuk memahami materi serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Tahap kedua adalah tahap perancangan (*design*), pada tahap ini peneliti melakukan perancangan media pembelajaran seperti mempersiapkan materi sampai latihan soal yang akan dimasukkan ke dalam *e-modul*. Materi terlebih dahulu disusun dengan bantuan *software wolfrane mathematica*, kemudian di *upload* ke *google drive*, selanjutnya mengumpulkan *icon* yang akan digunakan dalam media serta merancang desain tampilan awal media pembelajaran. Selain itu pada tahap ini peneliti juga merancang perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian, perangkat pembelajaran yang disiapkan adalah silabus yang mengacu pada K-13, RPP, kisi-kisi soal uji coba, soal uji coba, dan kunci jawaban soal uji coba. Dalam penyusunan *e-modul* banyak menggunakan gambar, video, dan *icon* menarik yang sesuai dengan *Theory-Grounded Practice* yang disampaikan Mayer (2009:59) bahwa prinsip desain pembelajaran multimedia harus didasarkan pada pemahaman tentang bagaimana orang belajar melalui gambar dan kata-kata.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan (*development*). Setelah dilakukan perancangan pada tahap kedua kemudian dilanjutkan pengembangan pada tahap ini dilakukan pembuatan produk media pembelajarannya. Setelah selesai melakukan pembuatan produk, kemudian produk akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Menurut Sugiyono (2008:302) untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan suatu produk dapat dilakukan dengan menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang. Ahli yang dihadirkan dalam validasi produk ini adalah ahli media dan ahli materi yang berasal dari dosen Universitas PGRI Semarang dan Guru Matematika SMP Negeri 2 Weleri. Dari hasil penilaian validator peneliti dapat mengetahui kekurangan produk yang nantinya akan diperbaiki oleh peneliti sebelum diujicobakan. Suatu instrumen dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila dapat menjalankan fungsi ukurnya dengan baik atau memberikan hasil yang ukur yang sesuai dengan tujuan dilakukannya pengukuran tersebut (Arikunto, 2006). Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Eriyanto (2011) bahwa alat ukur dikatakan valid jika bisa mengukur dengan tepat apa yang ingin diukur. Pada penelitian ini peneliti menggunakan validitas isi untuk menguji kevalidan produk yang dibuat. Menurut Arikunto (2006) validitas isi merupakan validitas dengan penentuan proporsi yang didasarkan pendapat (*judgement*) para ahli dalam bidang bersangkutan. Sehingga pada penelitian ini produk dapat dikatakan valid berdasarkan penilaian validator yang berkompeten. Berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media diperoleh persentase yang kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria dan media yang dikembangkan terdapat dalam kategori “Sangat Baik”

Tahap ke keempat adalah tahap implementasi (*implementation*), pada tahap ini peneliti melakukan implementasi media pembelajaran yang berupa e-modul yang telah divalidasi dan direvisi pada kegiatan pembelajaran kelas eksperimen. Sebelum dilakukan pembelajaran peneliti melakukan uji coba soal terlebih dahulu di kelas uji coba untuk menguji soal tes yang akan digunakan. Berdasarkan hasil analisis uji coba soal uji coba diperoleh 4 soal uraian yang di uji coba kan adalah soal yang valid dan reliabel. Berdasarkan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda 4 soal uji coba tersebut layak untuk diujikan.

Setelah soal dinyatakan layak, selanjutnya mengimplementasikan media pada kelas eksperimen. Sebelum mengimplementasikan media pada kelas eksperimen dilakukan analisis awal untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama. Data yang digunakan dalam analisis awal adalah data nilai penilaian tengah semester 2. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t dua pihak dan diperoleh hasil rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama.

Setelah analisis data awal menunjukkan hasil rata-rata kedua sama, dilakukan *pre test* yang dilanjutkan dengan pembelajaran menggunakan *e-modul* sebanyak 3 kali pertemuan pada kelas eksperimen dan pembelajaran 3 kali pertemuan dengan metode konvensional pada kelas kontrol sebelum dilaksanakan *pre test* dan *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pada pertemuan ke-4 diberikan soal tes kemampuan berpikir kritis dengan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan soal yang digunakan berdasarkan indikator berpikir kritis yang disampaikan Rahayu & Alyani (2020). Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, juga untuk mengetahui apakah hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dari hasil belajar kelas kontrol. Data yang diperoleh dari *post test* dilapangan kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, uji ketuntasan belajar klasikal, uji t satu pihak kanan, dan uji N-Gain. Dari uji normalitas dan homogenitas kedua kelas diperoleh hasil bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol normal dan homogen.

Menurut Lintang et al., (2017) mengatakan bahwa perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika ketuntasan hasil tes kemampuan berpikir kritis $\geq 75\%$, hasil tes kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, dan terjadi peningkatan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Hal tersebut dapat diketahui dari uji ketuntasan belajar klasikal, uji t satu pihak

kanan, dan uji N-Gain untuk melihat keefektifan media. Dari hasil analisis akhir diperoleh hasil bahwa ketuntasan belajar klasikal pada kelas eksperimen diperoleh 97% dan pada kelas kontrol 93%, uji ketuntasan belajar klasikal juga dikuatkan dengan uji t pihak kiri dan diperoleh hasil pada kelas eksperimen dan kelas kontrol H_0 diterima sehingga pada kelas eksperimen dan kelas kontrol proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai. Hasil analisis efektivitas dengan uji t satu pihak kanan diperoleh hasil t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} yaitu $2,205 > 1,673$ sehingga H_0 ditolak, jadi dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hasil analisis efektivitas dengan uji N-Gain diperoleh hasil uji N-Gain kelas eksperimen > Kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain dalam kategori “Sedang” dan kelas kontrol memperoleh nilai N-Gain dalam kategori “Rendah”. Dari hasil uji KBK, uji t satu pihak kanan, dan uji N-Gain dapat dikatakan media pembelajaran *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* telah memenuhi indikator menurut Lintang et al., (2017) sehingga *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* dapat dikatakan efektif. Menurut Evawani (dalam Puspita et al., 2017) keefektifan media pembelajaran dapat dilihat apabila terdapat peningkatan penguasaan konsep. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai n gain yang diperoleh.

Tahap kelima adalah tahap evaluasi (*evaluation*), pada tahap ini setelah pembelajaran selesai dan dilakukan *pre test* dan *post test* kemudian siswa diberikan angket penilaian *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* yang digunakan pada saat pembelajaran. Setelah itu angket penilaian media dianalisis dan diperoleh hasil bahwa *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* berada dalam kategori “Sangat Baik”. Setelah melewati tahapan penelitian & pengembangan media pembelajaran, maka *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa memenuhi aspek valid dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Hidayatulloh (2016) yang mengatakan bahwa *e-modul* layak (valid) digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Ricu Sidiq & Najuah (2020) juga mengatakan bahwa *e-modul* memenuhi kriteria layak dan

baik digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran mata kuliah strategi belajar mengajar. Menurut Suarsana & Mahayukti (2013) *E-modul* sangat baik dipakai untuk meningkatkan keikutsertaan peserta didik selama pembelajaran. Dalam proses pembelajaran peneliti melihat siswa begitu antusias dan semangat dalam penggunaan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica*.

Berdasarkan pembahasan diatas, pengembangan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran menurut ahli media, ahli materi, dan dari angket respon siswa. Ditinjau dari hasil belajar siswa *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* juga efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini ditunjukkan bahwa hasil belajar pembelajaran menggunakan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* lebih baik daripada hasil belajar pada kelas konvensional.

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam proses penelitian terdapat beberapa keterbatasan yang dialami peneliti untuk lebih diperhatikan oleh peneliti selanjutnya dalam menyempurnakan penelitiannya. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini yaitu dalam tahap *Implementation* langsung melakukan ujicoba produk pada kelas eksperimen dan tidak melalui ujicoba terbatas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *E-Modul* berbantuan *wolfram mathematica* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dikembangkan menggunakan metode pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pada tahap *analysis*, peneliti melakukan observasi lapangan. Pada tahap *analysis* didapatkan bahwa siswa membutuhkan media pembelajaran yang menarik untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Untuk itu peneliti melakukan pengembangan *e-modul* dengan tujuan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Setelah dilakukan observasi kemudian dilanjutkan ke tahap *design*, pada tahap ini peneliti mempersiapkan apa yang dibutuhkan untuk pembuatan produk, peneliti menyiapkan materi yang disusun berbantuan *wolfram mathematica*, menyiapkan video penjelasan dan latihan soal yang akan dimasukkan ke dalam media. Setelah semua yang dibutuhkan sudah siap kemudian peneliti mulai menyusun *e-modul* dengan menggunakan canva. Selain itu, peneliti juga menyiapkan perangkat pembelajaran yang akan digunakan pada saat uji coba. Sebelum media digunakan, pada tahap *development* media tersebut akan divalidasi terlebih dahulu oleh validator yang terdiri dari dua ahli media dan dua ahli materi untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan serta peneliti dapat memperbaiki media dengan berpedoman hasil analisis validasi. Setelah itu, dilanjutkan dengan tahap *implementation*, pada tahap *implementation* dilakukan uji coba lapangan dengan pembelajaran menggunakan *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada kelas eksperimen serta dilakukan *pre test* dan *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa siswa. Tahap terakhir yaitu *evaluation*.

Pada tahap *evaluation* peneliti memberikan angket penilaian media oleh siswa pada kelas eksperimen untuk mengetahui apakah *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil angket penilaian media oleh siswa kemudian dianalisis dan memperoleh persentase keseluruhan 86% pada kategori “Sangat Baik”. Setelah serangkaian kegiatan penelitian dengan menggunakan metode ADDIE dilakukan peneliti dapat menyimpulkan bahwa *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* layak/valid digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi, dan penilaian media oleh siswa.

2. *E-modul* berbantuan *wolfram mathematica* efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji coba lapangan pada kelas eksperimen yang menyatakan bahwa *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* telah memenuhi indikator keefektifan yaitu proporsi ketuntasan belajar siswa tercapai, hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, dan terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dilihat dari hasil analisis N-Gain dalam kategori “sedang”.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Weleri, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai bahan pertimbangan dalam proses pembelajaran, sebagai berikut:

1. *E-modul* berbantuan *wolfram mathematica* yang dapat diakses menggunakan link pada *smartphone* peserta didik sebaiknya digunakan oleh guru dalam pembelajaran matematika pada materi SPLDV karena sudah terbukti berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.
2. *E-modul* berbantuan *wolfram mathematica* perlu adanya pengembangan dan penelitian lebih lanjut. Misalnya dengan membuat dalam versi aplikasi sehingga siswa tidak membutuhkan akses internet saat akan membuka *e-modul*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A. (2017). Efektivitas Media Pembelajaran dan Minat Belajar Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Akuntansi Dengan Motivasi Belajar Sebagai Variabel Intervening Pada Siswa Kelas XI SMK Negeri dan Swasta di Jakarta Timur. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 1, 61–64.
- Aini, N., Ansori, H., & Budiarti, I. (2022). *PENGEMBANGAN MODUL SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL BERBASIS HIGHER ORDER THINKING SKILL UNTUK PEMBELAJARAN MATEMATIKA TINGKAT SMP*. 2(1), 65–74.
- Anggraini, L. A., & Rochmadi, N. W. (2021). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Melalui Media Ular Tangga Kewarganegaraan pada Mata Pelajaran PPKn. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pncasila Dan Kewarganegaraan*, 6, 2.
- Ardiyanto, D. (2022). *Pengembangan media e-comic pembelajaran pai untuk siswa smp n 3 jatiagung*. UIN Rdaen Intan Lampung.
- Arikunto, S. (2006). *Pengukuran Dlm Bid Pendidikan*. 131. <https://books.google.co.id/books?id=3SuBDp8bo7gC>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Revisi). PT. RINEKA CIPTA.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach - Robert Maribe Branch - Google Buku*. Department of Educational Psychology and Instructional Technology. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=mHSwJPE099EC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Branch,+R.+\(2010\).+Instructional+Design:+The+ADDIE+Approach.+Boston,+MA:+Springer+US.+&ots=Jp_pxEBU-1&sig=m8Dz76rg8H_JPYFBdDAsIYzOcb0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=mHSwJPE099EC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Branch,+R.+(2010).+Instructional+Design:+The+ADDIE+Approach.+Boston,+MA:+Springer+US.+&ots=Jp_pxEBU-1&sig=m8Dz76rg8H_JPYFBdDAsIYzOcb0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Budiyono. (2016). *Statistika Untuk Penelitian*. UNS Press.
- Cahyadi, R. A. hari. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *HALAQA : ISLAMIC EDUCATION JOURNAL*, 3(1). <https://halaqa.umsida.ac.id/index.php/halaqa/article/view/1563/1737>
- Dewi, P. K., & Budiana, N. (2018). *Media Pembelajaran Bahasa: Aplikasi Teori Belajar dan Strategi Pengoptimalan Pembelajaran*. Universitas Brawijaya Press. <https://books.google.co.id/books?id=ONqFDwAAQBAJ>
- Dores, O. J., Wibowo, D. C., & Susanti, S. (2020). *Analisis kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika*. 242–254.
- Endrawati, P., & Aini, I. N. (2022). *Deskripsi kemampuan berpikir kritis matematis dalam pembelajaran relasi dan fungsi di smp*. 15.
- Eriyanto. (2011). *Analisis isi pengantar metodologi untuk penelitian ilmu*

komunikasi dan ilmu-ilmu sosial lainnya. 510.

- Facione, P. (1994). *Using the Holistic Critical Thinking Scoring Rubric*. California Academia Press.
- Facione, P. a. (2011). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. In *Insight assessment* (Issue ISBN 13: 978-1-891557-07-1.).
<https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF>
- Farisyi, S. Al. (2018). PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERPENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING LEARNING PADA POKOK BAHASAN ALJABAR UNTUK SISWA MTs Skripsi. In *Analytical Biochemistry* (Vol. 11, Issue 1).
<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
- Fatirul, A. N., & Walujo, D. A. (2021). *METODE PENELITIAN PENGEMBANGAN BIDANG PEMBELAJARAN (Edisi Khusus Mahasiswa Pendidikan dan Pendidik)*.
https://www.google.co.id/books/edition/METODE_PENELITIAN_PENGEMBANGAN_BIDANG_PE/II1pEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=penelitian+pengembangan&pg=PA7&printsec=frontcover
- Fatmawati, I., Darmono, P. B., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *EKSAKTA : Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), 196.
<https://doi.org/10.31604/eksakta.v5i2.196-201>
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Nengeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9.
<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/10375>
- Feriyanti, N. (2019). Pengembangan E-Modul Matematika Untuk Siswa SD (The Development of E-Modul Mathematics For Primary Students). *Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1–12.
- Gunawan, R. (2022). *MODUL PELATIHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR /MODUL PEMBELAJARAN - Google Books*.
https://www.google.co.id/books/edition/MODUL_PELATIHAN_PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR/F2JIEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=modul+dalah&pg=PA5&printsec=frontcover
- Hidayat, A. A. (2021). *Menyusun Instrumen Penelitian & Uji Validitas-*

- Reliabilitas - Google Books* (1st ed.). Health Books Publishing.
https://www.google.co.id/books/edition/Menyusun_Instrumen_Penelitian_Uji_Validi/0dAeEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=validitas&printsec=frontcover
- Hidayatulloh, M. S. (2016). Pengembangan E- Modul Matematika Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Geogebra. *Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas PGRI Semarang*, 1(2), 24–31.
- Jannah, M., & Budiman, I. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi lingkaran. 5(1), 237–246. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i1.237-246>
- Johnson, elaine B. (2002). *Contextual Teaching & learning - Google Books*. PENERBIT MLC.
https://www.google.co.id/books/edition/Contextual_Teaching_learning/PT4S8C7gGFcC?hl=id&gbpv=1&dq=definisi+berpikir+kritis&pg=PA187&printsec=frontcover
- Jupri, A. (2018). Peran Teknologi dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 303–314.
<http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/pspm/article/view/2630>
- Kustandi, C., & Dermawan, D. (2020). *Media Pembelajaran*. 306.
- Lintang, A. C., Masrukan, & Sri, W. (2017). PBL dengan APM untuk meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Sikap Percaya Diri. 6(1), 27–34.
- Lintang, A. C., & Wardani, S. (2017). PBL dengan APM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Sikap Percaya Diri. *Journal of Primary Education*, 6(1), 27–34. <https://doi.org/10.15294/jpe.v6i1.14510>
- Maryam, Masykur, R., & Andriani, S. (2019). Pengembangan e-modul matematika berbasis Open Ended pada materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i1.3059>
- Maydiantoro, A. (2019). *Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development)*. 10.
- Mayer, R. E. (2009). Multimedia Learning Second Edition. In *Syria Studies* (2nd ed., Vol. 7, Issue 1). Combridge University Press.
https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Monalisa, G. (2019). *Strategi Pembelajaran PAI Pada PAUD*.
https://www.google.co.id/books/edition/Strategi_Pembelajaran_PAI_Pada_PAUD

AUD/eREYEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=pengertian+efektivitas+pembelajaran&pg=PA12&printsec=frontcover

- Murtianto, Y. H., Sutrisno, S., Nizaruddin, N., & Muhtarom, M. (2019). Effect of Learning Using Mathematica Software Toward Mathematical Abstraction Ability, Motivation, and Independence of Students in Analytic Geometry. *Infinity Journal*, 8(2), 219. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p219-228>
- Nasution, S. H. (2018). Pentingnya literasi teknologi bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika. In *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* (Vol. 2, Issue April, pp. 14–18).
- Noorruwaida, S. (2022). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91-103>
- Nugroho, A. A. (2012). KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS KONTRUKTIVISME PADA MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR. *JMP*, 4, 173–184.
- Nugroho, A. A., Harun, L., & Rahmawati, N. D. (2017). *Jurnal Euclid*, Vol.3, No.1, p.411. 3(1), 411–422.
- Nurdwiandari, P. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan diri siswa smp di kabupaten bandung barat. 1(5), 1005–1014.
- Nurrita. (2018). Kata Kunci : Media Pembelajaran dan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 03, 171–187.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa smp. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya, 2006*, 179–186.
- Permana, N. S. (2022). Mendesain Hybrid Learning Dengan Model. *Jurnal Pendidikan Agama Katolik (JPAK)*, 22(1), 105–115.
- Pramuditya, S. A., Nopriana, T., & Yolanda, O. M. (2022). *Mudah Membuat Bahan Ajar Matematika menggunakan Canva - Google Buku*. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=e1liEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=%22pemanfaatan+canva%22+modul+pembelajaran+matematika&ots=k64pHoe1dn&sig=Rrfi5oGF9EkrWgNZX8W4cP01I-Y&redir_esc=y#v=onepage&q=%22pemanfaatan+canva%22+modul+pembelajaran+matematika&
- Pratiwi, F. P. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA KARTU BERGAMBAR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR. *JPGSD*, 10, 421–430.
- Pujiastutik, H. (2017). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran E- learning Berbasis Web pada Mata Kuliah Belajar Pembelajaran I Terhadap Hasil

- Belajar Mahasiswa. *Jurnal Teladan*, 4(1), 12.
<http://journal.unirow.ac.id/index.php/teladan/article/view/46>
- Purba, Y. A., & Harahap, A. (2022). Pemanfaatan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di SMPN 1 NA IX-X Aek Kota Batu. *Jurnal Cendekian : Jurnal Pendidikan Matematika*, 06, 1325–1334.
- Puspita, A., Kurniawan, A. D., & Rahayu, H. M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Pada Materi Sistem Imun Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak. *Jurnal Bioeducation*, 4(1), 64–73.
- Putri, D. F. R., & Zuhdi, U. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Stop Motion terhadap Hasil Belajar IPS Materi Detik-Detik Proklamasi Siswa Kelas V SDN Gadingmangu 1 Jombang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(12), 2316–2325.
- Rahayu, N., & Alyani, F. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Adversity Quotient. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 121.
<https://doi.org/10.31000/prima.v4i2.2668>
- Rahmawati, N. D., Nugroho, A. A., & Harun, L. (2019). *Implementasi Pembelajaran Matematika Berbasis Bahan Ajar Wolfram Mathematica Pada Materi Aljabar Linear*. 6(1), 44–52.
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *PENELITIAN PENGEMBANGAN MODEL ADDIE DAN R2D2*.
https://www.google.co.id/books/edition/PENELITIAN_PENGEMBANGAN_MODEL_ADDIE_DAN/pJHcDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=penelitian+pengembangan&printsec=frontcover
- Ricu Sidiq, & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 859–873. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1286>
- Ruli, E., & Indarini, E. (2022). View of Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar.pdf. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 4.
- Sanjaya Wina. (2010). *Perencanaan dan Desain Sistem pembelajaran (cetakan ketiga)*. 283(4).
http://library.fis.uny.ac.id/opac/index.php?p=show_detail&id=2165
- Saputro, B. (2016). Manajemen Penelitian Pengembangan (RnD) bagi Penyusun Tesis dan Disertasi. *Aswaja Pressindo, Yogyakarta*.

- Sari, I., & Siswati. (2016). HUBUNGAN ANTARA KETERTARIKAN INTERPERSONAL DENGAN PERILAKU PROSOSIAL PADA REMAJA SMA ISLAM HIDAYATULLAH SEMARANG. *Empati*, 5, 711–716.
- Setiawan, B. A., Cholily, Y. M., & Khozin, K. (2021). *Al-Islam dan Kemuhmadiyah: Kajian Riset Metakognisi, Efikasi Diri, dan Motivasi Siswa dalam Efektivitas Pembelajaran* (I. Zumrotin (ed.); 1st ed.). Academia Publication.
- Setiawan, T. H., & Aden. (2020). Efektifitas Penerapan Blended Learning Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Akademik Mahasiswa Melalui Jejaring Schoology Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 3(5), 493–506. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.493-506>
- Shodiqin, A., & Fakhruddin. (2011). *Pembelajaran Matematika Dengan Bantuan Software MATHEMATICA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIK MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA (Studi Eksperimen pada Mahasiswa Calon Guru Matematika di IKIP PGRI Semarang)*. 1–22.
- Sholahudin, U. (2017). *Pemanfaatan Perangkat Lunak Mathematica Dalam Perkuliahan Kalkulus Materi Limit Fungsi*. November, 557–567. <https://doi.org/10.1063/1.49661>
- Silalahi, M. P. B., & Chan, F. (2022). Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik Interaktif Berbasis HOTS Tema 7 Subtema 1 di Kelas 1 SD. *Jurnal Tonggak Pendidikan Dasar*, 1(abad 21), 55–66.
- Sitohang, K. (2019). *Berpikir Kritis kecakapan hidup di era digital*. PT Kanisius. https://www.google.co.id/books/edition/Berpikir_Kritis/5vr6DwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=facione+berpikir+kritis&printsec=frontcover
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *DASAR METODOLOGI PENELITIAN - Google Books* (Ayup (ed.); 1st ed.). Literasi Media Publishing. https://www.google.co.id/books/edition/DASAR_METODOLOGI_PENELITIAN/QPhFDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=teknik+pengumpulan+data+dokumentasi&printsec=frontcover
- Sofanudin, A. (2020). *Kapita Selekta KF Doktor: Melintasi Tapal Batas Keilmuan - Wan Lelly Heffen - Google Buku* (1st ed.). IPB Press Printing. https://books.google.co.id/books?id=UCxeEAAAQBAJ&pg=PA116&dq=kriteria+reliabilitas+dalam+azwar&hl=id&newbks=1&newbks_redir=0&source=gb_mobile_search&ovdme=1&sa=X&ved=2ahUKEwjD9Ly2m7n5AhWG03MBHd1aDUUsQ6wF6BAGLEAU#v=onepage&q=kriteria%20reliabilitas%20dalam%20azwa
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 2(3), 193. <https://doi.org/10.23887/janapati.v2i3.9800>

- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika* (6th ed.). PT. Tarsito.
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2017). Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *Innovation of Vocational Technology Education*, 9(2), 101–116.
<https://doi.org/10.17509/invotec.v9i2.4860>
- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian pendidikan: (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *statistika untuk penelitian* (27th ed.). alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (27th ed.). ALFABETA.
- Sumiati, A., Widiastuti, U., & Suhud, U. (2018). Workshop Teknik Menganalisis Butir Soal dalam Meningkatkan Kompetensi Guru di SMK Cileungsi Bogor. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM)*, 2(1), 136–153.
<https://doi.org/10.21009/jpmm.002.1.10>
- Surani, D. (2019). Studi Literatur : Peran Teknolog Pendidikan Dalam Pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 456–469. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/5797>
- Susanti, W. (2021). *Pembelajaran aktif, kreatif, dan mandiri pada mata kuliah algoritma pemrograman* (Alviana (ed.); 1st ed.). Samudra Biru.
- Ula, I. R., & Fadila, A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Learning Content Development System Pokok Bahasan Pola Bilangan SMP. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 201. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2563>
- Utami, Y. U., & Maskai, S. (2020). Analisis Ketuntasan Belajar Matematika Model Asynchronous Pada Siswa SMKN 9 Bandar Lmapung Melalui Google Classroom. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 3(1), 12–21.
- Widodo, P. B. (2006). Reliabilitas dan Validitas Konstruk Skala Konsep Diri Untuk Mahasiswa Indonesi. *Universitas Stuttgart*, 3(1), 1–9.
- Yolanda, D. D. (2020). *PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA DENGAN METODE DISCOVERY* - Google Books. Guepedia.
https://www.google.co.id/books/edition/PEMAHAMAN_KONSEP_MATEMATIKA_DENGAN_METOD/mgVMEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=da ya+pembeda+soal+arikunto&pg=PA80&printsec=frontcover
- Zahwa, F. A. (2022). Pemilihan Pengembangan Media Pembelajaran. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(01), 61–78.
<https://www.journal.uniku.ac.id/index.php/Equilibrium>.
- Zubaidah, S. (2010). Berfikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema “Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia,”*

January 2010. https://www.researchgate.net/profile/Siti-Zubaidah-7/publication/318040409_Berpikir_Kritis_Kemampuan_Berpikir_Tingkat_Tinggi_yang_Dapat_Dikembangkan_melalui_Pembelajaran_Sains/links/59564c650f7e9b591cda994b/Berpikir-Kritis-Kemampuan-Berpikir-Tingkat-Tingg

LAMPIRAN

Lampiran 1

Daftar Nama Kelas VIII H**SMP N 2 Weleri****(Kelas Uji Coba)**

| No | Kode | Nama |
|----|-------|----------------------------|
| 1 | UC-1 | Adilatun Nisa |
| 2 | UC-2 | Aditya Nugroho |
| 3 | UC-3 | Agnesia Apriliani Saputri |
| 4 | UC-4 | Intan Nur Aini |
| 5 | UC-5 | Juniar Aulia Anisfa Sari |
| 6 | UC-6 | Khansa Vebi Azzahra |
| 7 | UC-7 | Khoirul Anwar |
| 8 | UC-8 | Khoirun Nasichah |
| 9 | UC-9 | Khoirunnisa |
| 10 | UC-10 | Layla Muliyaahsari |
| 11 | UC-11 | M Novriansyah Fadhil A |
| 12 | UC-12 | Masanda Beauty Hu |
| 13 | UC-13 | Miftachur Rahma Arizka |
| 14 | UC-14 | Muamar Al Khadafi |
| 15 | UC-15 | Muhammad Revan Tri Maulana |
| 16 | UC-16 | Muhammad Riski Saputra |
| 17 | UC-17 | Muhammad Danial Aqwa |
| 18 | UC-18 | Naura Afifah Ramadhani |
| 19 | UC-19 | Prasetyo Ferlanda |
| 20 | UC-20 | Shofian Zakin |
| 21 | UC-21 | Trina Ila Risma |
| 22 | UC-22 | Vian Agus Tino |
| 23 | UC-23 | Mukhammad Rizqi Ramadhani |
| 24 | UC-24 | Wafiq Nur Maulidah |
| 25 | UC-25 | Yunita Nuril Anjani |
| 26 | UC-26 | Yunita Sari |
| 27 | UC-27 | Zahra Alisyia Bella |
| 28 | UC-28 | Zahra Nadia Putri |
| 29 | UC-29 | Zidni Riski Ahmad |

Lampiran 2

Daftar Nama Kelas VIII F**SMP N 2 Weleri****(Kelas Eksperimen)**

| No | Kode | Nama |
|----|------|--------------------------------|
| 1 | E-1 | Andharysta Alfarenza |
| 2 | E-2 | Andi Awaludin Najib |
| 3 | E-3 | Anisatu Rofiqoh |
| 4 | E-4 | Asvatik Faisal Mahmudi |
| 5 | E-5 | Asy'abil Maulana Herlambang |
| 6 | E-6 | Fatimatus Az Zahro |
| 7 | E-7 | Ferbi Ardiansyah |
| 8 | E-8 | Gianti Lusiana |
| 9 | E-9 | Gustika Dina Azizah |
| 10 | E-10 | Hafiz Eka Maulana |
| 11 | E-11 | Haliza Tri Amalia |
| 12 | E-12 | Indah Cahaya Arofah |
| 13 | E-13 | Islakhul Mahmudah |
| 14 | E-14 | Kurnia Risqi Imansyah |
| 15 | E-15 | Lailatul Maghfiroh |
| 16 | E-16 | Muhammad Jamaludin Mahfudz |
| 17 | E-17 | Muhammad Nasrul Taufiq Muntoha |
| 18 | E-18 | Muhammad Riskon Nadif |
| 19 | E-19 | Rama Nursaputra |
| 20 | E-20 | Rizki Wiranata |
| 21 | E-21 | Rofil Dafit Setiyanto |
| 22 | E-22 | Sabiqo Agus Mumtaza |
| 23 | E-23 | Sapna Melani |
| 24 | E-24 | Satriya Prayudia |
| 25 | E-25 | Shelley Nabilatul Fadhilah |
| 26 | E-26 | Shevino Riga Dwi Rahardja |
| 27 | E-27 | Siti Solekhah |
| 28 | E-28 | Sofi Anggun Astuti |
| 29 | E-29 | Sowalatul Badriyah |
| 30 | E-30 | Unzhakiyah Warisul Ditsy |

Lampiran 3

Daftar Nama Kelas VIII G**SMP N 2 Weleri****(Kelas Kontrol)**

| No | Kode | Nama |
|----|------|--------------------------------|
| 1 | K-1 | Angga Ardiansyah |
| 2 | K-2 | Arini Putri Lutfianingrum |
| 3 | K-3 | Arlyna Sintya Putri |
| 4 | K-4 | Gadis Nur Aini |
| 5 | K-5 | Harlisa Amelia |
| 6 | K-6 | Inka Yuliana |
| 7 | K-7 | Irsa Anastasya Putri |
| 8 | K-8 | Jihan Febriana |
| 9 | K-9 | Jonatha Randy Saputra |
| 10 | K-10 | Laily Rahmawati |
| 11 | K-11 | M. Irsyadul Ibad |
| 12 | K-12 | M. Salis Waidzon |
| 13 | K-13 | Meydina Ayu Dwi Aryani |
| 14 | K-14 | Muhammad Akbar Mujtaba |
| 15 | K-15 | Muhammad Axl Syaputra |
| 16 | K-16 | Muhammad Dani Rizki Fahrurrozi |
| 17 | K-17 | Muhammad Vikar Hilmi Azizi |
| 18 | K-18 | Narendra Satryo Utomo |
| 19 | K-19 | Raya Mas Choirina |
| 20 | K-20 | Riska Amalia |
| 21 | K-21 | Soffi Angga Saputra |
| 22 | K-22 | Syabrina Jesica Mega Utami |
| 23 | K-23 | Syahrul Ma'arif |
| 24 | K-24 | Tiyas Septianingrum |
| 25 | K-25 | Tsalist Tegar Wicaksono |
| 26 | K-26 | Venessa |
| 27 | K-27 | Viras Affan Pratama |
| 28 | K-28 | Yenny Eka Aryani |

Lampiran 4

Daftar Nilai Penilaian Tengah Semester 2 Kelas VIII F

SMP N 2 Weleri

(Kelas Eksperimen)

| No | Kode | Nilai |
|----|------|-------|
| 1 | E-1 | 70 |
| 2 | E-2 | 80 |
| 3 | E-3 | 84 |
| 4 | E-4 | 70 |
| 5 | E-5 | 84 |
| 6 | E-6 | 70 |
| 7 | E-7 | 70 |
| 8 | E-8 | 70 |
| 9 | E-9 | 85 |
| 10 | E-10 | 70 |
| 11 | E-11 | 80 |
| 12 | E-12 | 75 |
| 13 | E-13 | 85 |
| 14 | E-14 | 75 |
| 15 | E-15 | 75 |
| 16 | E-16 | 75 |
| 17 | E-17 | 85 |
| 18 | E-18 | 85 |
| 19 | E-19 | 75 |
| 20 | E-20 | 78 |
| 21 | E-21 | 78 |
| 22 | E-22 | 78 |
| 23 | E-23 | 79 |
| 24 | E-24 | 85 |
| 25 | E-25 | 82 |
| 26 | E-26 | 90 |
| 27 | E-27 | 87 |
| 28 | E-28 | 85 |
| 29 | E-29 | 90 |
| 30 | E-30 | 95 |

Lampiran 5

Daftar Nilai Penilaian Tengah Semester 2 Kelas VIII G
SMP N 2 Weleri
(Kelas Kontrol)

| No | Kode | Nilai |
|----|------|-------|
| 1 | K-1 | 70 |
| 2 | K-2 | 90 |
| 3 | K-3 | 90 |
| 4 | K-4 | 90 |
| 5 | K-5 | 100 |
| 6 | K-6 | 100 |
| 7 | K-7 | 70 |
| 8 | K-8 | 80 |
| 9 | K-9 | 100 |
| 10 | K-10 | 80 |
| 11 | K-11 | 70 |
| 12 | K-12 | 86 |
| 13 | K-13 | 80 |
| 14 | K-14 | 80 |
| 15 | K-15 | 85 |
| 16 | K-16 | 70 |
| 17 | K-17 | 70 |
| 18 | K-18 | 70 |
| 19 | K-19 | 90 |
| 20 | K-20 | 90 |
| 21 | K-21 | 75 |
| 22 | K-22 | 75 |
| 23 | K-23 | 78 |
| 24 | K-24 | 78 |
| 25 | K-25 | 86 |
| 26 | K-26 | 86 |
| 27 | K-27 | 78 |
| 28 | K-28 | 86 |

Lampiran 6

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah : SMP Negeri 2 Weleri

Kelas : VIII

Mata Pelajaran : Matematika

Semester : 1

KI 1-2 : **Menghargai dan menghayati** ajaran agama yang dianutnya serta **Menghargai dan menghayati** perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teor

| Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran | Indikator Pencapaian | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|--|---|--|--|---------------------|---------------|---|
| 3.5 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual | Persamaan Linear Dua Variabel <ul style="list-style-type: none"> Penyelesaian persamaan linear dua variable Model dan sistem persamaan linear dua variabel | <ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan informasi tentang sistem persamaan linear dua variabel Membuat model matematika dari ilustrasi permasalahan tentang sistem persamaan persamaan linear dua variabel Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel | <p>3.5.1 siswa dapat mengidentifikasi konsep persamaan linear dua variabel</p> <p>3.5.2 siswa dapat membuat model matematika dari sistem persamaan linear dua variabel</p> | Tes Uraian Tertulis | 6 JP | Buku Teks, e-modul berbantuan wolfram mathematica |
| 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel | | | 4.5.1 siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dnegan sistem persamaan linear dua variabel dengan menggunakan salah satu metode | | | |

Kendal, 23 Mei 2022

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

 NIP.

 NP. 18310075

Lampiran 7

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kelas Eksperimen

Sekolah : SMP Negeri 2 Weleri
Kelas / Semester : VIII / 1
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Persamaan Linear Dua Variabel
Alokasi Waktu : 3 Pertemuan, 6 JP

A. Kompetensi Inti

KI 1-2 : **Menghargai dan menghayati** ajaran agama yang dianutnya serta **Menghargai dan menghayati** perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

B. Kompetensi Dasar

| Kompetensi Pengetahuan | Kompetensi Keterampilan |
|---|---|
| 3.5 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual | 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel |
| Indikator Pencapaian Kompetensi | |
| 3.5.1 siswa dapat mengidentifikasi konsep persamaan linear dua variabel 3.5.2 siswa dapat membuat model matematika dari sistem persamaan linear dua variabel | 4.5.1 siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan menggunakan salah satu metode |

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran, tanya jawab dan penugasan, siswa dapat mengidentifikasi Persamaan Linear Dua Variabel dengan teliti, siswa dapat menganalisis soal cerita dari masalah sehari-hari dengan tepat dalam menyusun model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel setelah memahami contoh permasalahan kontekstual yang disajikan, dan yang terakhir siswa dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan tepat dan penuh tanggung jawab.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan pertama : konsep SPLDV dan membuat model matematika dari permasalahan kontekstual

Pertemuan kedua : metode penyelesaian SPLDV

Pertemuan ketiga : menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan SPLDV

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan saintifik

F. Media dan Alat yang Dibutuhkan

Media : *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica*

Alat : Papan tulis, spidol, *smartphone*

G. Sumber Belajar

E-modul berbantuan *wolfram mathematica*

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 JP)

| Kegiatan | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | <p>Fase 1 : Pembuka</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam,selanjutnya menanyakan kabar siswa. 2. Salah satu siswa memimpin doa untuk mengawali proses pembelajaran. 3. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan kabar siswa. <p>Fase 2 : Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru memberikan pertanyaan mengenai SPLDV dalam kehidupan sehari-hari. <p>Fase 3 : Tujuan Pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. <p>Fase 4 : Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru mengajak siswa untuk | |

| | | |
|------|--|--|
| | <p>mengingat kembali tentang materi yang berkaitan dengan SPLDV yaitu persamaan linear satu variabel</p> | |
| Inti | <p>Fase 1 : Orientasi Siswa Kepada Masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Guru membentuk siswa ke dalam beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri 4-5 siswa. 8. Guru membagikan <i>link e-modul</i> kepada siswa 9. Siswa diminta membaca petunjuk dan bertanya sebelum mempelajari materi melalui aplikasi android. 10. Siswa mengamati dan mencermati materi yang berhubungan dengan konsep SPLDV dan membuat model matematika dari suatu masalah. <p>Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Siswa dipersilahkan untuk berdiskusi dengan kelompoknya tentang masalah yang diberikan. 12. Siswa didorong untuk memecahkan masalah dan aktif bertanya terkait konsep SPLDV dan model matematika yang berhubungan dengan SPLDV. (menanya). | |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>13. Siswa diberikan kesempatan untuk menjawab pertanyaan teman yang bertanya atau memberikan tanggapan atas pertanyaan atau tanggapan teman yang bertanya.</p> <p>Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individu dan Kelompok</p> <p>14. Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng dari materi.</p> <p>15. Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu atau kelompok.</p> <p>Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya/ Diskusi</p> <p>16. Secara acak dipilih beberapa siswa untuk menyajikan hasil unjuk kerja kelompok dalam bentuk laporan latihan dan mempresentasikan hasil lembar kerja yang telah diselesaikan secara kelompok, dan kelompok lain memberikan tanggapan.</p> <p>Fase 5 : Menganalisa dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</p> <p>17. Siswa mendapatkan klarifikasi</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|---------|---|--|
| | berkaitan dengan hasil presentasi siswa. | |
| Penutup | <p>18. Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</p> <p>19. Guru memberikan umpan balik dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai wujud penguatan kepada siswa.</p> <p>20. Guru meminta siswa mempelajari materi pertemuan selanjutnya.</p> <p>21. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam dan doa.</p> | |

Pertemuan Kedua (2 JP)

| Kegiatan | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <p>Fase 1 : Pembuka</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam,selanjutnya menanyakan kabar siswa. 2. Salah satu siswa memimpin doa untuk mengawali proses pembelajaran. 3. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan kabar siswa. <p>Fase 2 : Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru memberikan pertanyaan | |

| | | |
|------|---|--|
| | <p>mengenai manfaat belajar SPLDV dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Fase 3 : Tujuan Pembelajaran</p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.</p> <p>Fase 4 : Apersepsi</p> <p>6. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang materi yang dipelajari di pertemuan pertama</p> | |
| Inti | <p>Fase 1 : Orientasi Siswa Kepada Masalah</p> <p>7. Guru membentuk siswa ke dalam beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri 4-5 siswa.</p> <p>8. Guru meminta siswa menyiapkan <i>link e-modul</i> yang sudah dibagikan kepada siswa</p> <p>9. Siswa diminta membaca petunjuk dan bertanya sebelum mempelajari materi melalui aplikasi android.</p> <p>10. Siswa mengamati dan mencermati materi yang berhubungan dengan SPLDV</p> <p>Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <p>11. Siswa dipersilahkan untuk</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>berdiskusi dengan kelompoknya tentang masalah yang diberikan.</p> <p>12. Siswa didorong untuk memecahkan masalah dan aktif bertanya terkait model penyelesaian SPLDV. (menanya).</p> <p>13. Siswa diberikan kesempatan untuk menjawab pertanyaan teman yang bertanya atau memberikan tanggapan atas pertanyaan atau tanggapan teman yang bertanya.</p> <p>Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individu dan Kelompok</p> <p>14. Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng dari materi.</p> <p>15. Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu atau kelompok.</p> <p>Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya/ Diskusi</p> <p>16. Secara acak dipilih beberapa siswa untuk menyajikan hasil unjuk kerja kelompok dalam bentuk laporan latihan dan mempresentasikan hasil lembar</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|---------|---|--|
| | <p>kerja yang telah diselesaikan secara kelompok, dan kelompok lain memberikan tanggapan.</p> <p>Fase 5 : Menganalisa dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</p> <p>17. Siswa mendapatkan klarifikasi berkaitan dengan hasil presentasi siswa.</p> | |
| Penutup | <p>18. Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</p> <p>19. Guru memberikan umpan balik dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai wujud penguatan kepada siswa.</p> <p>20. Guru meminta siswa mempelajari materi pertemuan selanjutnya.</p> <p>21. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam dan doa.</p> | |

Pertemuan Ketiga (2 JP)

| Kegiatan | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <p>Fase 1 : Pembuka</p> <p>1. Guru mengucapkan salam,selanjutnya menanyakan kabar siswa.</p> | |

| | | |
|------|--|--|
| | <p>2. Salah satu siswa memimpin doa untuk mengawali proses pembelajaran.</p> <p>3. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan kabar siswa.</p> <p>Fase 2 : Motivasi</p> <p>4. Guru memberikan pertanyaan mengenai manfaat belajar SPLDV dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Fase 3 : Tujuan Pembelajaran</p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.</p> <p>Fase 4 : Apersepsi</p> <p>6. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang materi yang dipelajari di pertemuan pertama</p> | |
| Inti | <p>Fase 1 : Orientasi Siswa Kepada Masalah</p> <p>7. Guru membentuk siswa ke dalam beberapa kelompok. Setiap kelompok terdiri 4-5 siswa.</p> <p>8. Guru meminta siswa menyiapkan <i>link e-modul</i> yang sudah dibagikan kepada siswa</p> <p>9. Siswa diminta membaca petunjuk dan bertanya sebelum mempelajari materi melalui aplikasi android.</p> <p>10. Siswa mengamati dan mencermati materi yang berhubungan dengan m SPLDV</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Siswa dipersilahkan untuk berdiskusi dengan kelompoknya tentang masalah yang diberikan. 12. Siswa didorong untuk memecahkan masalah dan aktif bertanya terkait penyelesaian SPLDV yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. (menanya). 13. Siswa diberikan kesempatan untuk menjawab pertanyaan teman yang bertanya atau memberikan tanggapan atas pertanyaan atau tanggapan teman yang bertanya. <p>Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individu dan Kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, dan mengarahkan bila ada kelompok yang melenceng dari materi. 15. Guru memberi bantuan berkaitan kesulitan yang dialami siswa secara individu atau kelompok. <p>Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya/ Diskusi</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|---------|--|--|
| | <p>16. Secara acak dipilih beberapa siswa untuk menyajikan hasil unjuk kerja kelompok dalam bentuk laporan latihan dan mempresentasikan hasil lembar kerja yang telah diselesaikan secara kelompok, dan kelompok lain memberikan tanggapan.</p> <p>Fase 5 : Menganalisa dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</p> <p>17. Siswa mendapatkan klarifikasi berkaitan dengan hasil presentasi siswa.</p> | |
| Penutup | <p>18. Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</p> <p>19. Guru memberikan umpan balik dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai wujud penguatan kepada siswa.</p> <p>20. Guru meminta siswa mempelajari materi pertemuan selanjutnya.</p> <p>21. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam dan doa.</p> | |

I. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tes Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen Penilaian : Terlampir

Kendal, 23 Mei 2022

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

NIP.

NPM. 18310075

Lampiran 8

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kelas Kontrol

Sekolah : SMP Negeri 2 Weleri
Kelas / Semester : VIII / 1
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Persamaan Linear Dua Variabel
Alokasi Waktu : 3 Pertemuan, 6 JP

A. Kompetensi Inti

KI 1-2 : **Menghargai dan menghayati** ajaran agama yang dianutnya serta **Menghargai dan menghayati** perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

B. Kompetensi Dasar

| Kompetensi Pengetahuan | Kompetensi Keterampilan |
|---|---|
| 3.5 Menjelaskan sistem persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya yang dihubungkan dengan masalah kontekstual | 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel |
| Indikator Pencapaian Kompetensi | |
| 3.5.1 siswa dapat mengidentifikasi konsep persamaan linear dua variabel 3.5.2 siswa dapat membuat model matematika dari sistem persamaan linear dua variabel | 4.5.1 siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dengan menggunakan salah satu metode |

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran, tanya jawab dan penugasan, siswa dapat mengidentifikasi Persamaan Linear Dua Variabel dengan teliti, siswa dapat menganalisis soal cerita dari masalah sehari-hari dengan tepat dalam menyusun model matematika dari masalah sehari-hari yang berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel setelah memahami contoh permasalahan kontekstual yang disajikan, dan yang terakhir siswa dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan tepat dan penuh tanggung jawab.

D. Materi Pembelajaran

Pertemuan pertama : konsep SPLDV dan membuat model matematika dari permasalahan kontekstual

Pertemuan kedua : metode penyelesaian SPLDV

Pertemuan ketiga : menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan SPLDV

E. Model Pembelajaran

Model : ceramah, diskusi, dan tanya jawab

Metode : konvensional

F. Media dan Alat yang Dibutuhkan

Media : Buku Teks

Alat : Papan tulis, spidol

G. Sumber Belajar

Buku paket Matematika

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 JP)

| Kegiatan | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam,selanjutnya menanyakan kabar siswa. 2. Salah satu siswa memimpin doa untuk mengawali proses pembelajaran. 3. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan kabar siswa. 4. Guru memberikan pertanyaan mengenai manfaat belajar SPLDV dalam kehidupan sehari-hari. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. 6. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang materi | |

| | | |
|---------|---|--|
| | yang berkaitan dengan SPLDV yaitu persamaan linear satu variabel | |
| Inti | <p>7. Siswa memperhatikan guru menjelaskan materi konsep SPLDV dan model matematika dari suatu permasalahan yang diberikan oleh guru. (mengamati)</p> <p>8. Siswa menanggapi materi yang disampaikan oleh guru. Pada saat ini siswa dilatih untuk mengembangkan rasa ingin tahunya (menanya)</p> <p>9. Guru memberikan lembar soal sebagai bahan pemahaman siswa. (mengeksplorasi)</p> <p>10. Setelah itu guru meminta salah satu siswa menuliskan hasil pekerjaannya didepan kelas.</p> <p>11. Guru mengoreksi hasil pekerjaan siswa dipapan tulis.</p> <p>12. Jika ada kesalahan guru menunjukkan jawaban yang benar beserta langkahnya dan mengingatkan point penting dalam penyelesaian yang harus diingat.</p> <p>13. Guru memberi feedback pada siswa yang sudah menuliskan hasil pekerjaannya didepan kelas.</p> | |
| Penutup | 14. Guru bersama-sama dengan siswa | |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</p> <p>15. Guru memberikan umpan balik dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai wujud penguatan kepada siswa.</p> <p>16. Guru meminta siswa mempelajari materi pertemuan selanjutnya.</p> <p>17. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam dan doa.</p> | |
|--|--|--|

Pertemuan Kedua (2 JP)

| Kegiatan | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-------------|--|---------------|
| Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, selanjutnya menanyakan kabar siswa. 2. Salah satu siswa memimpin doa untuk mengawali proses pembelajaran. 3. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan kabar siswa. 4. Guru memberikan pertanyaan mengenai manfaat belajar SPLDV dalam kehidupan sehari-hari. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak | |

| | | |
|------|--|--|
| | <p>dicapai.</p> <p>6. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang materi pada pertemuan sebelumnya</p> | |
| Inti | <p>7. Siswa memperhatikan guru menjelaskan materi model penyelesaian SPLDV (mengamati)</p> <p>8. Siswa menanggapi materi yang disampaikan oleh guru. Pada saat ini siswa dilatih untuk mengembangkan rasa ingin tahunya (menanya)</p> <p>9. Guru memberikan lembar soal sebagai bahan pemahaman siswa. (mengeksplorasi)</p> <p>10. Setelah itu guru meminta salah satu siswa menuliskan hasil pekerjaannya didepan kelas.</p> <p>11. Guru mengoreksi hasil pekerjaan siswa dipapan tulis.</p> <p>12. Jika ada kesalahan guru menunjukkan jawaban yang benar beserta langkahnya dan mengingatkan point penting dalam penyelesaian yang harus diingat.</p> <p>13. Guru memberi feedback pada siswa yang sudah menuliskan hasil pekerjaannya didepan kelas.</p> | |

| | | |
|---------|---|--|
| Penutup | <p>14. Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</p> <p>15. Guru memberikan umpan balik dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai wujud penguatan kepada siswa.</p> <p>16. Guru meminta siswa mempelajari materi pertemuan selanjutnya.</p> <p>17. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam dan doa.</p> | |
|---------|---|--|

Pertemuan Ketiga (2 JP)

| Kegiatan | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, selanjutnya menanyakan kabar siswa. 2. Salah satu siswa memimpin doa untuk mengawali proses pembelajaran. 3. Guru mengecek kehadiran siswa dan menanyakan kabar siswa. 4. Guru memberikan pertanyaan mengenai manfaat belajar SPLDV dalam kehidupan sehari-hari. 5. Guru menyampaikan tujuan | |

| | | |
|------|--|--|
| | <p>pembelajaran yang hendak dicapai.</p> <p>6. Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang materi pada pertemuan sebelumnya</p> | |
| Inti | <p>7. Siswa memperhatikan guru menjelaskan materi penyelesaian SPLDV yang berkaitan dengan masalah kontekstual yang diberikan oleh guru. (mengamati)</p> <p>8. Siswa menanggapi materi yang disampaikan oleh guru. Pada saat ini siswa dilatih untuk mengembangkan rasa ingin tahunya (menanya)</p> <p>9. Guru memberikan lembar soal sebagai bahan pemahaman siswa. (mengeksplorasi)</p> <p>10. Setelah itu guru meminta salah satu siswa menuliskan hasil pekerjaannya didepan kelas.</p> <p>11. Guru mengoreksi hasil pekerjaan siswa dipapan tulis.</p> <p>12. Jika ada kesalahan guru menunjukkan jawaban yang benar beserta langkahnya dan mengingatkan point penting dalam penyelesaian yang harus diingat.</p> <p>13. Guru memberi feedback pada siswa yang sudah menuliskan hasil pekerjaannya didepan kelas.</p> | |

| | | |
|---------|---|--|
| Penutup | <p>14. Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.</p> <p>15. Guru memberikan umpan balik dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai wujud penguatan kepada siswa.</p> <p>16. Guru meminta siswa mempelajari materi pertemuan selanjutnya.</p> <p>17. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam dan doa.</p> | |
|---------|---|--|

I. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tes Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen Penilaian : Terlampir

Kendal, 23 Mei 2022

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

NIP.

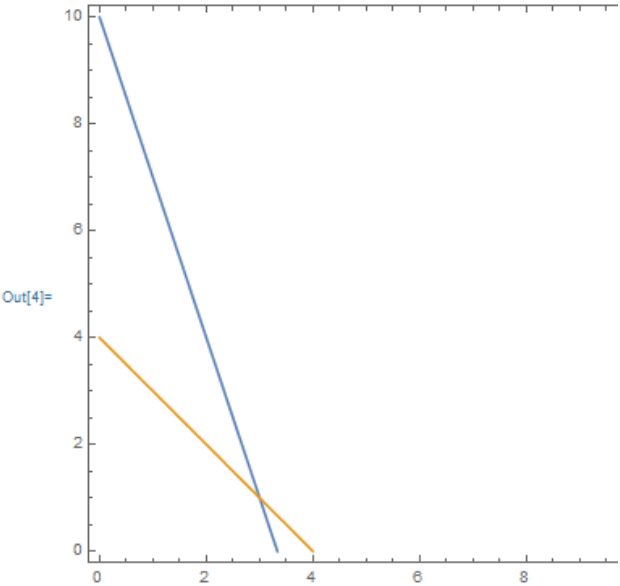
NPM. 18310075

Lampiran 9

KISI-KISI INSTRUMEN TES BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

| Indikator kemampuan berpikir kritis | Keterangan | Soal |
|-------------------------------------|--|---------|
| Menginterpretasi | Memahami bentuk umum SPLDV | 1 |
| | Memahami masalah dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal dengan tepat | 2, 3, 4 |
| Menganalisis | Membuat model matematika dari suatu permasalahan | 2, 3, 4 |
| Mengevaluasi | Menyelesaikan permasalahan menggunakan salah satu metode | 2, 3, 4 |
| Mengintervensi | Membuat kesimpulan dari suatu permasalahan | 2, 3, 4 |

**PEDOMAN PENSKORAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATEMATIS SISWA**

| No | Kunci Jawaban | Skor |
|----|--|------|
| 1 | <p>a. $2x + 5y = 15$ Bukan merupakan SPLDV, karena hanya terdiri dari satu PLDV, SPLDV terdiri dari dua PLDV</p> | 2 |
| | <p>b. $\begin{cases} 3x + y = 10 \\ x + y = 4 \end{cases}$ Merupakan SPLD karena terdiri dari dua PLDV dan masing-masing variabelnya berpangkat satu</p> | 2 |
| | <p>c. $2x = 10$ $3y = 6$ bukan SPLDV karena masing-masing persamaan hanya memuat satu variabel</p> | 2 |
| | <p><code>In[4]:= ContourPlot[{3 x + y == 10, x + y == 4}, {x, 0, 10}, {y, 0, 10}]</code></p>  <p>HP = (3,1)</p> | 4 |
| 2 | <p>a. Diketahui : Dian membeli sebuah buku tulis dan 3 buah pensil Santi membeli 3 buah buku tulis dan 2 buah pensil Ditanya : Berapa total uang yang harus Dewi bayar jika membeli satu buah buku tulis dan satu buah pensil?</p> | 2 |
| | <p>b. Misalkan : Harga satu buah buku tulis : x</p> | 2 |

| | | |
|----------|---|----------|
| | <p>Harga satu buah pensil : y</p> <p>Model matematika nya :</p> $x + 3y = 9000$ $3x + 2y = 13000$ | |
| | <p>c. Kalika persamaan 1 dengan 3 menjadi $3x + 9y = 27000$</p> <p>Persamaan 2 tetap</p> <p style="padding-left: 40px;">➤ Eliminasi</p> $3x + 9y = 27000$ $3x + 2y = 13000 - \underline{\hspace{2cm}}$ $7y = 14000$ $y = 14000/7 = 2000$ <p style="padding-left: 40px;">➤ Substitusi $y = 2000$ ke persamaan $x + 3y = 9000$</p> $x + 3y = 9000$ $x + 3(2000) = 9000$ $x + 6000 = 9000$ $x = 9000 - 6000$ $x = 3000$ | 5 |
| | <p>d. Total yang harus dibayar Dewi :</p> $x + y = 3000 + 2000$ $= 5000$ <p>Jadi total uang yang harus dibayar Dewi adalah 5000</p> | 3 |
| | <p>e.</p> <p>In[1] := Solve[{3x + 9y = 27000, 3x + 2y = 13000}, {x, 0, 5000}, {y, 0, 5000}]</p> <p>Out[1] := {x → 3000, y → 2000}</p> <p>HP (3000, 2000)</p> <p>Jadi harga 1 buah buku = 3000 dan harga 1 buah pensil = 2000</p> | 4 |
| 3 | <p>Diketahui :</p> <p>Andre membeli 4 buah buku tulis dan 3 buah pensil dengan membayar 15000</p> <p>Andre membeli 2 buah buku tulis dan 4 buah pensil dengan membayar 10000</p> <p>Ditanya :</p> <p>Berapa harga satu buah buku tulis dan satu buah pensil?</p> | 2 |
| | <p>Misalkan :</p> | 2 |

| | | |
|----------|--|----------|
| | <p>Harga satu buah buku tulis : x Harga satu buah pensil : y Model matematika nya : $4x + 3y = 15000$ $2x + 4y = 10000$</p> | |
| | <p>Persamaan 1 tetap Kalikan persamaan 2 dengan 2 menjadi $4x + 8y = 20000$</p> <p style="text-align: center;">➤ Eliminasi</p> $\begin{array}{r} 4x + 3y = 15000 \\ 4x + 8y = 20000 - \\ \hline -5y = -5000 \\ y = -5000/-5 = 1000 \end{array}$ <p style="text-align: center;">➤ Substitusi $y = 1000$ ke persamaan $2x + 4y = 10000$</p> $\begin{array}{l} 2x + 4y = 10000 \\ 2x + 4(1000) = 10000 \\ 2x + 4000 = 10000 \\ 2x = 10000 - 4000 \\ 2x = 6000 \\ x = 6000/2 = 3000 \end{array}$ | 5 |
| | <p>Jadi, Harga satu buah buku : $x = 3000$ Harga satu buah pensil : $y = 1000$</p> | 3 |
| 4 | <p>Diketahui : Sari membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel dengan membayar 55000 Intan membeli 2 kg mangga dan 2 kg apel dengan membayar 50000 Ditanya : Berapa harga 1 kg mangga dan 2 kg apel?</p> | 2 |
| | <p>Misalkan : Harga 1 kg mangga : x Harga kg apel : y Model matematika nya : $x + 3y = 55000$ $2x + 2y = 50000$</p> | 2 |
| | <p>Kalikan persamaan 1 dengan 2 menjadi $2x + 6y = 110000$ Persamaan 2 tetap</p> <p style="text-align: center;">➤ Eliminasi</p> | 5 |

| | |
|--|-----------|
| $2x + 6y = 110000$ $2x + 2y = 50000 -$ <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> $4y = 60000$ $y = 60000/4 = 15000$ <p style="margin-left: 40px;">➤ Substitusi $y = 15000$ ke persamaan $x + 3y = 55000$</p> $x + 3y = 55000$ $x + 3(15000) = 55000$ $x + 45000 = 55000$ $x = 55000 - 45000$ $x = 10000$ | |
| <p>Harga 1 kg mangga dan 2 kg apel :</p> $x + 2y = 10000 + 2(15000)$ $= 10000 + 30000$ $= 40000$ <p>Jadi, harga 1 kg mangga dan 2 kg apel adalah 40000</p> | 3 |
| Total skor | 50 |

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor}} \times 100\%$$

Lampiran 11

SOAL UJI COBA

Jenjang / Mata Pelajaran : SMP / Matematika

Pokok Bahasan : SPLDV



Kelas / Waktu : VIII / 60 menit

Petunjuk :

1. Tulis nama, nomor presensi, dan kelas pada lembar jawaban.
2. Bacalah soal dengan baik dan teliti
3. Kerjakan semua soal pada lembar jawab yang disediakan
4. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan tugas

Soal :

1. Apakah persamaan berikut merupakan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel? Berikan alasanmu! Serta visualisasikan dengan *wolfram mathematica* pilihan yang kamu anggap benar melalui grafik dan tentukan HP nya berdasarkan grafik tersebut!
 - a. $2x + 5 = 15$
 - b. $\begin{cases} 3x + y = 9 \\ x + y = 4 \end{cases}$
 - c. $\begin{cases} 2x = 10 \\ 3y = 6 \end{cases}$
2. Dian membeli beberapa peralatan tulis di toko Pintar. Ia membeli 1 buah buku dan 3 buah pensil dengan harga Rp. 9.000,-. Dua hari kemudian, di toko yang sama Santi membeli buku sebanyak 3 kali lipat dari jumlah buku yang dibeli Dian dan 2 buah pensil dengan harga Rp. 13.000,-.

| Nama Pembeli | Barang yang dibeli | Total yang harus dibayar |
|--------------|--|--------------------------|
| Dian |  | Rp. 9000 |
| Santi |  | Rp. 13.000 |

Berapa total uang yang harus dibayar Dewi jika hanya membeli 1 buah buku dan 1 buah pensil jika membeli ditoko yang sama dengan Dian dan Santi? Tuliskan informasi apa saja yang ada didalam soal, buat model matematika, dan kerjakan dengan runtut serta carilah harga 1 buah buku tulis dan harga 1 buah pensil dengan bantuan *Wolfram Mathematica* dari model matematika yang telah kamu buat!

3. Perhatikan ilustrasi dibawah ini

Bian membeli 4 buku tulis dan 3 pensil di toko “Pandai Menulis” ia harus membayar Rp.15.000 untuk total belanjanya.



Sumber : *google*

Setelah digunakan, buku tulis dan pensil yang ia beli sudah habis dan masih membutuhkan buku tulis dan pensil untuk mengerjakan tugas. Dua hari kemudian, Bian membeli lagi 2 buku tulis dan 4 pensil, dan ia harus membayar Rp.10.000. Jika adik Bian ingin membeli sebuah buku tulis dan sebuah pensil, tentukan harga 1 buah buku tulis dan satu buah pensil! **(Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut)**

4. Perhatikan ilustrasi dibawah ini

Di toko buah “Segar” Intan membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel dan ia harus membayar Rp. 55.000,00.



Sumber : *google*

Karena persediaan buah di kulkas Tari juga habis, dua hari setelah Intan membeli buah, Tari juga membeli buah di toko yang sama dengan tempat Intan membeli buah. Tari membeli 2 kg mangga dan 2 kg apel dengan harga Rp. 50.000,00. Jika Andre ingin membeli 1 kg mangga dan 2 kg apel di toko buah yang sama dengan Intan dan Tari, berapa banyak uang yang harus Andre bayarkan? **(Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut)**

Lampiran 12 a

ANGKET PENILAIAN *E-MODUL* BERBANTUAN *WOLFRAM MATHEMATICA* PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

UNTUK AHLI MEDIA

Nama :

Asal Instansi :

Judul : Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *Wolfram Mathematica* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Penyusun : Grahita Sukma Dewi

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Nizaruddin, M.Si
2. Yanuar Hery Murtianto, S.Pd., M.Pd.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, saya selaku peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian *e-modul* yang saya kembangkan. Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai *e-modul* yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya *e-modul* tersebut untuk digunakan siswa. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan *e-modul* tersebut. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran Matematika

A. Petunjuk Pengisian

Penilaian ini dilakukan dengan memberi tanda “√” pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 5 : sangat setuju (SS)

Skor 4 : Setuju (S)

Skor 3 : Ragu-Ragu (RG)

Skor 2 : Tidak Setuju (TS)

Skor 1 : sangat tidak setuju (STS)

B. Aspek Penilaian

| No | Aspek | Indikator | Nilai | | | | |
|----|------------|---|-------|---|----|----|-----|
| | | | SS | S | RG | TS | STS |
| 1 | Materi/Isi | 1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran | | | | | |
| | | 2. Kelengkapan materi | | | | | |
| | | 3. Kejelasan penyampaian materi | | | | | |
| | | 4. Kesesuaian contoh soal dan latihan soal dengan materi | | | | | |
| | | 5. Penggunaan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | | | | | |
| 2 | Penyajian | 6. Kemudahan dalam penggunaan | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|------------|--|--|--|--|--|--|
| | | e-modul | | | | | |
| | | 7. Seluruh teks dalam media dapat terbaca oleh pengguna | | | | | |
| | | 8. Kesesuaian tata letak | | | | | |
| | | 9. Pemilihan background yang menarik | | | | | |
| | | 10. Kesesuaian bentuk dan ukuran huruf | | | | | |
| | | 11. Video <i>Youtube</i> dapat dibuka dengan mudah | | | | | |
| | | 12. Modul berbantuan <i>Wolfram Mathematica</i> dapat diakses dengan mudah | | | | | |
| | | 13. Aplikasi dapat dioperasikan pada semua jenis smartphone dan komputer | | | | | |
| | | 14. Kemenarikan keseluruhan tampilan | | | | | |
| 3 | Kebahasaan | 15. Penggunaan kalimat yang efektif | | | | | |
| | | 16. Menggunakan | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|
| | | bahasa yang mudah dipahami | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk e-modul ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang,
Validator

NIP/NPP.

ANGKET PENILAIAN *E-MODUL* BERBASIS *WOLFRAM MATHEMATICA*
PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

UNTUK AHLI MEDIA

Nama : Dr. Argo Andri Nugroho, S.S., M.Pd
Asal Instansi : UPEGEIS
Judul : Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *Wolfram Mathematica*
Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa
Penyusun : Grahita Sukma Dewi
Dosen Pembimbing :
1. Dr. Nizaruddin, M.Si
2. Yanuar Hery Murtianto, S.Pd., M.Pd.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, saya selaku peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian *e-modul* yang saya kembangkan. Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai *e-modul* yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya *e-modul* tersebut untuk digunakan siswa. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan *e-modul* tersebut. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran Matematika

A. Petunjuk Pengisian

Penilaian ini dilakukan dengan memberi tanda "√" pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 5 : sangat setuju (SS)

Skor 4 : Setuju (S)

Skor 3 : Ragu-Ragu (RG)

Skor 2 : Tidak Setuju (TS)

Skor 1 : sangat tidak setuju (STS)

B. Aspek Penilaian

| No | Aspek | Indikator | Nilai | | | | |
|----|------------|---|-------|---|----|----|-----|
| | | | SS | S | RG | TS | STS |
| 1 | Materi/Isi | 1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran | | ✓ | | | |
| | | 2. Kelengkapan materi | ✓ | | | | |
| | | 3. Kejelasan penyampaian materi | | ✓ | | | |
| | | 4. Kesesuaian contoh soal dan latihan soal dengan materi | | ✓ | | | |
| | | 5. Penggunaan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | ✓ | | | | |
| 2 | Penyajian | 6. Kemudahan dalam penggunaan e-modul | ✓ | | | | |
| | | 7. Seluruh teks dalam media dapat terbaca oleh pengguna | ✓ | | | | |
| | | 8. Kesesuaian tata letak | | ✓ | | | |
| | | 9. Pemilihan background yang menarik | | ✓ | | | |
| | | 10. Kesesuaian bentuk dan ukuran huruf | | ✓ | | | |
| | | 11. Video <i>Youtube</i> dapat dibuka dengan mudah | ✓ | | | | |
| | | 12. Modul berbantuan <i>Wolfram Mathematica</i> dapat diakses dengan mudah | | ✓ | | | |
| | | 13. Aplikasi dapat dioperasikan pada semua jenis smartphone dan komputer | | ✓ | | | |
| | | 14. Kemenarikan keseluruhan tampilan | | ✓ | | | |

| | | | | | | |
|---|------------|--|---|--|--|--|
| 3 | Kebahasaan | 15. Penggunaan kalimat yang efektif | ✓ | | | |
| | | 16. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami | ✓ | | | |

C. Komentar dan Saran Perbaikan

1. Pada halaman awal diberi keterangan untuk ke hal selanjutnya
2. Pada ke dan lph ditambahkan tujuan pembelajaran
3. Pada Perunguk dilengkapi bentuk home dan rukt
4. Pada menu utama untuk hal utama sebaiknya tidak perlu

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk e-modul ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 30 Mei 2022
Validator



NIP/NPP.

ANGKET PENILAIAN *E-MODUL* BERBASIS *WOLFRAM MATHEMATICA*
PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

UNTUK AHLI MEDIA

Nama : Ika Menarianti, S-Kom. M-Kom
 Asal Instansi : Pnd. Teknologi Informasi & PMPATI UP6 RIS
 Judul : Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *Wolfram Mathematica*
 Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis
 Penyusun : Grahita Sukma Dewi
 Dosen Pembimbing :
 1. Dr. Nizaruddin, M.Si
 2. Yanuar Hery Murtianto, S.Pd., M.Pd.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, saya selaku peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian *e-modul* yang saya kembangkan. Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai *e-modul* yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya *e-modul* tersebut untuk digunakan siswa. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan *e-modul* tersebut. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

Jhgb

Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran Matematika

A. Petunjuk Pengisian

Penilaian ini dilakukan dengan memberi tanda "✓" pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 5 : sangat setuju (SS)

Skor 4 : Setuju (S)

Skor 3 : Ragu-Ragu (RG)

Skor 2 : Tidak Setuju (TS)

Skor 1 : sangat tidak setuju (STS)

B. Aspek Penilaian

| No | Aspek | Indikator | Nilai | | | | |
|----|------------|---|-------|---|----|----|-----|
| | | | SS | S | RG | TS | STS |
| 1 | Materi/Isi | 1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran | | ✓ | | | |
| | | 2. Kelengkapan materi | | ✓ | | | |
| | | 3. Kejelasan penyampaian materi | | ✓ | | | |
| | | 4. Kesesuaian contoh soal dan latihan soal dengan materi | | ✓ | | | |
| | | 5. Penggunaan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | | ✓ | | | |
| 2 | Penyajian | 6. Kemudahan dalam penggunaan e-modul | ✓ | | | | |
| | | 7. Seluruh teks dalam media dapat terbaca oleh pengguna | ✓ | | | | |
| | | 8. Kesesuaian tata letak | | ✓ | | | |
| | | 9. Pemilihan background yang menarik | | ✓ | | | |
| | | 10. Kesesuaian bentuk dan ukuran huruf | | ✓ | | | |
| | | 11. Video <i>Youtube</i> dapat dibuka dengan mudah | | ✓ | | | |
| | | 12. Modul berbantuan <i>Wolfram Mathematica</i> dapat diakses dengan mudah | | ✓ | | | |
| | | 13. Aplikasi dapat dioperasikan pada semua jenis <i>smartphone</i> dan komputer | | ✓ | | | |
| | | 14. Kemenarikan keseluruhan tampilan | | ✓ | | | |

| | | | | | |
|---|------------|--|---|--|--|
| 3 | Kebahasaan | 15. Penggunaan kalimat yang efektif | ✓ | | |
| | | 16. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami | ✓ | | |

C. Komentar dan Saran Perbaikan

- Tampilan media baik, mudah digunakan, menarik hanya saja membutuhkan koneksi internet yg stabil.

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk e-modul ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang,

Validator

[Handwritten Signature]

Ika Mesrianti, S.Kom, M.Kom
NIP/NPP. 138 601 410

Lampiran 12 b

HASIL PENILAIAN AHLI MEDIA

| BUTIR | Penilai | | s1 | s2 | jumlah s | V | Kriteria |
|--------------|---------|----|----|----|-------------|---------|----------|
| | 1 | 2 | | | | | |
| 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Tinggi |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 7 | 0,875 | Sedang |
| 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 7 | 0,875 | Sedang |
| 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 8 | 1 | Tinggi |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 4 | 8 | 1 | Tinggi |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 9 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 10 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 11 | 5 | 4 | 4 | 3 | 7 | 0,875 | Sedang |
| 12 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 13 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 14 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 15 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 16 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| Jumlah | 69 | 66 | 53 | 50 | 103 | 0,80469 | Sedang |
| Reliabelitas | | | | | | 0,711 | Reliabel |

Lampiran 13 a

ANGKET PENILAIAN *E-MODUL* BERBANTUAN *WOLFRAM MATHEMATICA* PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

UNTUK AHLI MATERI

Nama :

Asal Instansi :

Judul : Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *Wolfram Mathematica* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Penyusun : Grahita Sukma Dewi

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Nizaruddin, M.Si
2. Yanuar Hery Murtianto, S.Pd., M.Pd.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, saya selaku peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian *e-modul* yang saya kembangkan. Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai *e-modul* yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya *e-modul* tersebut untuk digunakan siswa. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan *e-modul* tersebut. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran Matematika

A. Petunjuk Pengisian

Penilaian ini dilakukan dengan memberi tanda “√” pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 5 : sangat

at setuju (SS)

Skor 4 : Setuju (S)

Skor 3 : Ragu-Ragu (RG)

Skor 2 : Tidak Setuju (TS)

Skor 1 : sangat tidak setuju (STS)

B. Aspek Penilaian

| No | Aspek | Indikator | Nilai | | | | |
|----|------------|---|-------|---|----|----|-----|
| | | | SS | S | RG | TS | STS |
| 1 | Materi/Isi | 1. Kesesuaian materi dengan KI dan KD | | | | | |
| | | 2. Kejelasan perumusan tujuan oembelajaran | | | | | |
| | | 3. Kesesuaian materi dengan indikator | | | | | |
| | | 4. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran | | | | | |
| | | 5. Kelengkapan materi | | | | | |
| | | 6. Kesesuaian contoh soal dengan materi | | | | | |
| | | 7. Penggunaan | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|------------|---|--|--|--|--|--|
| | | ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | | | | | |
| | | 8. Materi yang disajikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa | | | | | |
| 2 | Penyajian | 9. Kejelasan penyampaian | | | | | |
| | | 10. Sistematika penyampaian materi | | | | | |
| | | 11. Kemudahan dalam memahami kalimat | | | | | |
| | | 12. Ketersediaan contoh soal, materi, dan video penejelasan | | | | | |
| | | 13. Keruntutan materi | | | | | |
| 3 | Kebahasaan | 14. Penggunaan kalimat yang efektif | | | | | |
| | | 15. Bahasan yang digunakan komunikatif | | | | | |
| | | 16. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami | | | | | |

C. Komentar dan Saran Perbaikan

.....
.....
.....
.....
.....

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk e-modul ini dinyatakan *) :

4. Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
5. Layak digunakan dilapangan dengan revisi
6. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang,

Validator

NIP/NPP.

U

**ANGKET PENILAIAN E-MODUL BERBASIS WOLFRAM MATHEMATICA PADA
MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL****UNTUK AHLI MATERI**

Nama : *Dr. Aryo Andri Nugroho, S.S., M.Pd*

Asal Instansi : *UPG*

Judul : *Pengembangan E-Modul Berbantuan Wolfram Mathematica Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis*

Penyusun : *Grahita Sulma Dewi*

Dosen Pembimbing :

1. *Dr. Nizaruddin, M.Si*
2. *Yanuar Hery Murtianto, S.Pd., M.Pd.*

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, saya selaku peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian *e-modul* yang saya kembangkan. Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai *e-modul* yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya *e-modul* tersebut untuk digunakan siswa. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan *e-modul* tersebut. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran Matematika

A. Petunjuk Pengisian

Penilaian ini dilakukan dengan memberi tanda "✓" pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

- Skor 5 : sangat setuju (SS)
 Skor 4 : Setuju (S)
 Skor 3 : Ragu-Ragu (RG)
 Skor 2 : Tidak Setuju (TS)
 Skor 1 : sangat tidak setuju (STS)

B. Aspek Penilaian

| No | Aspek | Indikator | Nilai | | | | |
|----|------------|---|-------|---|----|----|-----|
| | | | SS | S | RG | TS | STS |
| 1 | Materi/Isi | 1. Kesesuaian materi dengan KI dan KD | ✓ | | | | |
| | | 2. Kejelasan perumusan tujuan pembelajaran | | ✓ | | | |
| | | 3. Kesesuaian materi dengan indikator | | ✓ | | | |
| | | 4. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran | | ✓ | | | |
| | | 5. Kelengkapan materi | ✓ | | | | |
| | | 6. Kesesuaian contoh soal dengan materi | | ✓ | | | |
| | | 7. Penggunaan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | | ✓ | | | |
| | | 8. Materi yang disajikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa | | ✓ | | | |
| 2 | Penyajian | 9. Kejelasan penyampaian | | ✓ | | | |
| | | 10. Sistematika penyampaian materi | ✓ | | | | |
| | | 11. Kemudahan dalam memahami kalimat | | ✓ | | | |
| | | 12. Ketersediaan contoh soal, materi, dan video penjelasan | ✓ | | | | |
| | | 13. Keruntutan materi | | ✓ | | | |

| | | | | | | |
|---|------------|--|---|--|--|--|
| 3 | Kebahasaan | 14. Penggunaan kalimat yang efektif | ✓ | | | |
| | | 15. Bahasa yang digunakan komunikatif | ✓ | | | |
| | | 16. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami | ✓ | | | |

C. Komentar dan Saran Perbaikan

1. pada E-modul penggunaan matematika kerang makrima
2. ada latihan soal yang tidak sesuai
3. Banyaknya soal yang digunakan soal non rutin

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk e-modul ini dinyatakan *) :

4. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
5. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
6. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 30 Mei 2022
Validator

Alfian

NIP/NPP.

ANGKET PENILAIAN *E-MODUL* BERBANTUAN *WOLFRAM MATHEMATICA*
PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

UNTUK AHLI MATERI

Nama : TITIK SETYAWATI, S.Pd
Asal Instansi : SMP NEGERI 2 WELERI
Judul : Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *Wolfram Mathematica* Untuk
Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa
Penyusun : Grahita Sukma Dewi
Dosen Pembimbing :
1. Dr. Nizaruddin, M.Si
2. Yanuar Hery Murtianto, S.Pd, M.Pd

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkannya *e-modul* berbantuan *wolfram mathematica* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, saya selaku peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian *e-modul* yang saya kembangkan. Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai *e-modul* yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya *e-modul* tersebut untuk digunakan siswa. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan *e-modul* tersebut. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, peneliti ucapkan terima kasih.

Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran Matematika

A. Petunjuk Pengisian

Penilaian ini dilakukan dengan memberi tanda “√” pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

Skor 5 : sangat

at setuju (SS)

Skor 4 : Setuju (S)

Skor 3 : Ragu-Ragu (RG)

Skor 2 : Tidak Setuju (TS)

Skor 1 : sangat tidak setuju (STS)

B. Aspek Penilaian

| No | Aspek | Indikator | Nilai | | | | |
|----|------------|---|-------|---|----|----|-----|
| | | | SS | S | RG | TS | STS |
| 1 | Materi/Isi | 1. Kesesuaian materi dengan KI dan KD | ✓ | | | | |
| | | 2. Kejelasan perumusan tujuan oembelajaran | | ✓ | | | |
| | | 3. Kesesuaian materi dengan indikator | ✓ | | | | |
| | | 4. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran | | ✓ | | | |
| | | 5. Kelengkapan materi | ✓ | | | | |
| | | 6. Kesesuaian contoh soal dengan materi | | ✓ | | | |
| | | 7. Penggunaan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari | | ✓ | | | |
| | | 8. Materi yang disajikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa | | ✓ | | | |
| 2 | Penyajian | 9. Kejelasan penyampaian | | ✓ | | | |

| | | | | | | | |
|---|------------|---|---|---|--|--|--|
| | | 10. Sistematika penyampaian materi | ✓ | | | | |
| | | 11. Kemudahan dalam memahami kalimat | ✓ | | | | |
| | | 12. Ketersediaan contoh soal, materi, dan video penejelasan | ✓ | | | | |
| | | 13. Keruntutan materi | | ✓ | | | |
| 3 | Kebahasaan | 14. Penggunaan kalimat yang efektif | ✗ | ✓ | | | |
| | | 15. Bahasan yang digunakan komunikatif | ✓ | | | | |
| | | 16. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami | ✓ | | | | |

C. Komentor dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk e-modul ini dinyatakan *) :

- ① Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Kendal,

Validator

Twik Setyawati, S.Pd

NIP.

Lampiran 13 b

HASIL PENILAIAN AHLI MATERI

| BUTIR | Penilai | | s1 | s2 | jumlah s | V | Kriteria |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | | | | | |
| 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 8 | 1 | Tinggi |
| 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 7 | 0,875 | Sedang |
| 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 8 | 1 | Tinggi |
| 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 7 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 9 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 10 | 5 | 5 | 4 | 4 | 8 | 1 | Tinggi |
| 11 | 4 | 5 | 3 | 4 | 7 | 0,875 | Sedang |
| 12 | 5 | 5 | 4 | 4 | 8 | 1 | Tinggi |
| 13 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 14 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0,75 | Sedang |
| 15 | 4 | 5 | 3 | 4 | 7 | 0,875 | Sedang |
| 16 | 4 | 5 | 3 | 4 | 7 | 0,875 | Sedang |
| Jumlah | 68 | 72 | 52 | 56 | 108 | 0,84375 | Sedang |
| Reliabelitas | | | | | | 0,800 | Reliabel |

SAMPEL JAWABAN UJI COBA



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FALKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Jalan Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto, Semarang, Indonesia 50125
 Telepon: (024)8316377 Faks 8448217

LEMBAR JAWABAN

KELAS UJI COBA

Nama : Aditya Nugroho
 No. Absen : 2
 Kelas : 8H
 Sekolah : SMP N 2 WLEPEI

82

1. Essay

- a) Bukan SLDV karena persamaan memiliki 1 variable b) SLDV karena terdiri dari 2 persamaan masing-masing persamaan memiliki 2 variable
 c) Bukan SLDV karena hampir ada 1 variable di masing-masing persamaan

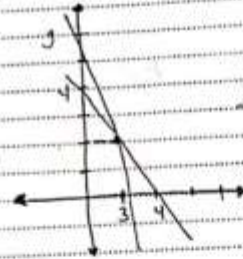
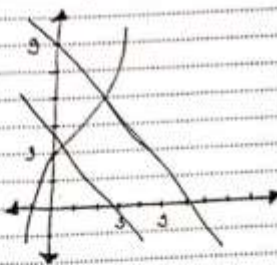
Grafik :

$$3x + y = 9$$

| x | y |
|---|----------|
| 0 | 9 (0, 9) |
| 3 | 0 (3, 0) |

$$x + y = 4$$

| x | y |
|---|----------|
| 0 | 4 (0, 4) |
| 4 | 0 (4, 0) |



2.) Model matematika

$$x + 3y = 9000 \quad (1) \quad (1) \quad 3x + 9y = 27.000$$

$$3x + 2y = 13.000 \quad (2) \quad (x) \quad 3x + 2y = 13.000 \quad -$$

$$7y = 14.000$$

$$y = \frac{14.000}{7}$$

$$y = 2.000$$

► Substitusikan $y = 2.000$ ke

$$x + 3y = 9.000$$

$$x + 3(2.000) = 9.000$$

$$x + 6.000 = 9.000$$

$$x = 9.000 - 6.000$$

$$x = 3.000$$

► Jadi harga 1 buku = 3.000

harga 1 pensil = 2.000

► Total yang santi bayar = $3.000 + 2.000$
= 5.000.

3.) Misal = harga 1 buku = y
harga 1 pensil = 6

► Model matematika

$$4a + 3b = 15.000 \quad (x_1)$$

$$2a + 4b = 10.000 \quad (x_2)$$

$$4a + 3b = 15.000$$

$$4a + 8b = 20.000 \quad -$$

$$5b = 5.000$$

$$b = \frac{5.000}{5}$$

$$b = 1.000$$

► Substitusikan $b = 1.000$ ke

$$2a + 4b = 10.000$$

$$2a + 4(1.000) = 10.000$$

$$2a + (4.000) = 10.000$$

$$2a = 10.000 - 4.000$$

$$2a = 6.000$$

$$a = \frac{6.000}{2}$$

$$a = 3.000$$

jadi harga 1 buku = 3.000

harga 1 pensil = 1.000

4.) Diketahui

Intan membeli 1 kg mangga 3 kg apel Rp. 55.000 Tari membeli
 2 kg mangga & 2 kg apel Rp. 50.000
 Ditanya : Total yang harus andre bayar ?
 jawab : :
 Misal harga 1 kg apel : y
 harga 1 kg mangga : x

► Model matematika

$$\begin{array}{r} x + 3y = 55.000 \quad (x_2) \\ 2x + 2y = 50.000 \quad (x_1) \end{array} \quad \begin{array}{r} 2x + 6y = 110.000 \\ 2x + 2y = 50.000 \quad - \\ \hline 4y = 60.000 \\ y = \frac{60.000}{4} \\ y = 15.000 \end{array}$$

► Substitusi $y = 15.000$ ke

$$\begin{array}{l} x + 3y = 55.000 \\ x + 3(15.000) = 55.000 \\ x + (45.000) = 55.000 \\ x = 55.000 - 45.000 \\ x = 10.000 \end{array}$$

Andre membeli 1 kg mangga & 2 kg apel

$$\begin{array}{l} x + 2y \\ = 10.000 + 2(15.000) \\ = 10.000 + 30.000 \\ = 40.000 \end{array}$$

Lampiran 15 1

| No | Kode | Skor tiap butir soal | | | | Y | Y ² |
|----|--------|----------------------|----|----|----|----|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 1 | UC-'10 | 9 | 12 | 12 | 12 | 45 | 2025 |
| 2 | UC-'22 | 9 | 12 | 12 | 12 | 45 | 2025 |
| 3 | UC-'2 | 9 | 10 | 10 | 12 | 41 | 1681 |
| 4 | UC-'11 | 9 | 12 | 8 | 12 | 41 | 1681 |
| 5 | UC-'5 | 9 | 8 | 12 | 10 | 39 | 1521 |
| 6 | UC-'12 | 9 | 8 | 12 | 10 | 39 | 1521 |
| 7 | UC-'14 | 6 | 12 | 9 | 11 | 38 | 1444 |
| 8 | UC-'25 | 5 | 12 | 9 | 12 | 38 | 1444 |
| 9 | UC-'27 | 9 | 10 | 5 | 12 | 36 | 1296 |
| 10 | UC-'9 | 6 | 8 | 9 | 12 | 35 | 1225 |
| 11 | UC-'13 | 7 | 8 | 7 | 12 | 34 | 1156 |
| 12 | UC-'18 | 4 | 10 | 9 | 10 | 33 | 1089 |
| 13 | UC-'6 | 4 | 8 | 9 | 12 | 33 | 1089 |
| 14 | UC-'15 | 6 | 8 | 7 | 12 | 33 | 1089 |
| 15 | UC-'19 | 9 | 6 | 6 | 10 | 31 | 961 |
| 16 | UC-'29 | 4 | 8 | 3 | 10 | 25 | 625 |
| 17 | UC-'1 | 6 | 4 | 8 | 6 | 24 | 576 |
| 18 | UC-'7 | 5 | 2 | 8 | 9 | 24 | 576 |
| 19 | UC-'17 | 3 | 2 | 9 | 10 | 24 | 576 |
| 20 | UC-'20 | 5 | 8 | 4 | 6 | 23 | 529 |
| 21 | UC-'26 | 9 | 2 | 4 | 8 | 23 | 529 |
| 22 | UC-'4 | 4 | 2 | 7 | 10 | 23 | 529 |
| 23 | UC-'8 | 2 | 7 | 4 | 10 | 23 | 529 |
| 24 | UC-'16 | 8 | 5 | 3 | 6 | 22 | 484 |

| | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| 25 | UC-'23 | 5 | 5 | 6 | 6 | 22 | 484 |
| 26 | UC-'24 | 2 | 4 | 7 | 8 | 21 | 441 |
| 27 | UC-'28 | 1 | 8 | 2 | 10 | 21 | 441 |
| 28 | UC-'21 | 2 | 4 | 7 | 6 | 19 | 361 |
| 29 | UC-'3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 17 | 289 |
| Jumlah | | 168 | 210 | 212 | 282 | 872 | 28216 |
| validitas | r hitung | 0,702 | 0,804 | 0,745 | 0,785 | | |
| | r tabel | 0,367 | 0,367 | 0,367 | 0,367 | | |
| | keterangan | VALID | VALID | VALID | VALID | | |
| Reliabelitas | $\frac{\sigma_i^2}{\sum \sigma_i^2}$ | 6,991677 | 10,321 | 8,00713 | 4,95838 | | |
| | σ_t^2 | 68,82283 | | | | | |
| | r_{11} | 0,580 | | | | | |
| | r_{tabel} | 0,367 | | | | | |
| | keterangan | Reliabel | | | | | |
| | | | | | | | |
| Taraf Kesukaran | Rata-Rata | 5,793103 | 7,24138 | 7,31034 | 9,72414 | | |
| | Indeks kesukaran | 0,57931 | 0,45259 | 0,6092 | 0,81034 | | |
| | Kriteria | SEDANG | SEDANG | SEDANG | MUDAH | | |
| Daya Pembeda | Rata-Rata atas | 7,214286 | 9,85714 | 9,28571 | 11,5 | | |
| | Rata-Rata Bawah | 4,142857 | 4,71429 | 5,42857 | 7,92857 | | |
| | Skor maks. Tiap butir soal | 10 | 16 | 12 | 12 | | |
| | Daya Pembeda | 0,31 | 0,32 | 0,32 | 0,30 | | |
| | Kriteria | Baik | Baik | Baik | Baik | | |

Lampiran 16 a

PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL UJI COBA

(Perhitungan manual)

Untuk menghitung validitas butir soal uraian menggunakan rumus

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

dengan kriteria $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal valid.

1. Menghitung validitas butir soal No. 1

$$\begin{aligned} N &= 29 & \sum X &= 168 \\ \sum Y &= 872 & \sum XY &= 7560 \\ \sum X^2 &= 1176 & \sum Y^2 &= 28216 \end{aligned}$$

Dari data tersebut disubstitusikan ke rumus *product moment* :

$$\begin{aligned} r_{hitung} &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{29(7560) - (168)(872)}{\sqrt{(29 \times 1176 - (168)^2) \cdot (29 \times 28216 - (872)^2)}} \\ &= 0,702 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh $r_{hitung} = 0,703$. Sedangkan pada tabel nilai *product moment* dengan $N = 29$ dan pada taraf signifikansi 5% diperoleh $r_{tabel} = 0,367$.

Dengan demikian diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal no 1 dikatakan **valid**.

2. Menghitung validitas butir soal No. 2

$$\begin{aligned} N &= 29 & \sum X &= 210 \\ \sum Y &= 872 & \sum XY &= 9450 \\ \sum X^2 &= 1820 & \sum Y^2 &= 28216 \end{aligned}$$

Dari data tersebut disubstitusikan ke rumus *product moment* :

$$\begin{aligned} r_{hitung} &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{29(9450) - (210)(872)}{\sqrt{(29 \times 1820 - (210)^2) \cdot (29 \times 28216 - (872)^2)}} \end{aligned}$$

$$= 0,804$$

Dari perhitungan diperoleh $r_{hitung} = 0,804$. Sedangkan pada tabel nilai *product moment* dengan $N = 29$ dan pada taraf signifikansi 5% diperoleh $r_{tabel} = 0,367$. Dengan demikian diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal no 2 dikatakan **valid**.

3. Menghitung validitas butir soal No. 3

$$\begin{aligned} N &= 29 & \sum X &= 212 \\ \sum Y &= 872 & \sum XY &= 9540 \\ \sum X^2 &= 1782 & \sum Y^2 &= 28216 \end{aligned}$$

Dari data tersebut disubstitusikan ke rumus *product moment* :

$$\begin{aligned} r_{hitung} &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{29(9540) - (212)(872)}{\sqrt{(29 \times 1782 - (212)^2) \cdot (29 \times 28216 - (872)^2)}} \\ &= 0,745 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh $r_{hitung} = 0,745$. Sedangkan pada tabel nilai *product moment* dengan $N = 29$ dan pada taraf signifikansi 5% diperoleh $r_{tabel} = 0,367$. Dengan demikian diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal no 3 dikatakan **valid**.

4. Menghitung validitas butir soal No. 4

$$\begin{aligned} N &= 29 & \sum X &= 282 \\ \sum Y &= 872 & \sum XY &= 12690 \\ \sum X^2 &= 2886 & \sum Y^2 &= 28216 \end{aligned}$$

Dari data tersebut disubstitusikan ke rumus *product moment* :

$$\begin{aligned} r_{hitung} &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{29(12690) - (282)(872)}{\sqrt{(29 \times 2886 - (282)^2) \cdot (29 \times 28216 - (872)^2)}} \\ &= 0,785 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diperoleh $r_{hitung} = 0,785$. Sedangkan pada tabel nilai *product moment* dengan $N = 29$ dan pada taraf signifikansi 5% diperoleh $r_{tabel} = 0,367$. Dengan demikian diperoleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal no 4 dikatakan **valid**.

Lampiran 16 b

**PERHITUNGAN RELIABILITAS BUTIR SOAL UJI COBA
(Perhitungan manual)**

untuk menguji reliabilitas soal uji coba dalam bentuk uraian digunakan rumus alpha sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Dengan $\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$ atau $\sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2}{N} - \frac{(\sum X_t)^2}{N}$

Setelah diperoleh r_{11} kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} dengan kriteria $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrument tes dikatakan reliabel.

Berdasarkan lampiran diperoleh:

$N=29$

| | | |
|------------------|---------------------|------------------------|
| $\sum X_1 = 168$ | $\sum X_1^2 = 1176$ | $(\sum X_1)^2 = 28224$ |
| $\sum X_2 = 210$ | $\sum X_2^2 = 1820$ | $(\sum X_2)^2 = 44100$ |
| $\sum X_3 = 212$ | $\sum X_3^2 = 1782$ | $(\sum X_3)^2 = 44944$ |
| $\sum X_4 = 282$ | $\sum X_4^2 = 2886$ | $(\sum X_4)^2 = 79524$ |

Berikut perhitungan mencari varians:

1. Menentukan Varians Tiap Butir Soal

a. Varians Butir Soal No.1

$$\begin{aligned} \sigma_1^2 &= \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{1176 - \frac{(168)^2}{29}}{29} = \frac{1176 - \frac{28224}{29}}{29} = \frac{1176 - 973,24}{29} \\ &= \frac{202,76}{29} = 6,991 \end{aligned}$$

b. Varians Butir Soal No.2

$$\begin{aligned} \sigma_1^2 &= \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}}{N} = \frac{1820 - \frac{(210)^2}{29}}{29} = \frac{1820 - \frac{44100}{29}}{29} = \frac{1820 - 1520,69}{29} \\ &= \frac{299,41}{29} = 10,321 \end{aligned}$$

c. Varians Butir Soal No.3

$$\begin{aligned}\sigma_3^2 &= \frac{\sum X_3^2 - \frac{(\sum X_3)^2}{N}}{N} = \frac{1782 - \frac{212^2}{29}}{29} = \frac{1782 - \frac{44944}{29}}{29} = \frac{1782 - 1549,79}{29} \\ &= \frac{232,21}{29} = 8,007\end{aligned}$$

d. Varians Butir Soal No.4

$$\begin{aligned}\sigma_4^2 &= \frac{\sum X_4^2 - \frac{(\sum X_4)^2}{N}}{N} = \frac{2886 - \frac{(282)^2}{29}}{29} = \frac{2886 - \frac{79524}{29}}{29} = \frac{2886 - 2742,21}{29} \\ &= \frac{143,79}{29} = 4,958\end{aligned}$$

2. Menentukan Jumlah Varians Butir Soal

$$\begin{aligned}\sum \sigma_i^2 &= \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 \\ &= 6,991 + 10,321 + 8,007 + 4,958 = 30,278\end{aligned}$$

3. Menentukan Varians Total

Berdasarkan lampiran 15 diperoleh $\sum Y = 872$, $\sum Y^2 = 28216$, dan $N = 29$

$$\begin{aligned}\sigma_t^2 &= \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} = \frac{28216 - \frac{(872)^2}{29}}{29} = \frac{28216 - \frac{760384}{29}}{29} \\ &= \frac{28216 - 26220,14}{29} = \frac{1995,86}{29} = 68,8228\end{aligned}$$

4. Mencari Reliabilitas Soal

$$\begin{aligned}r_{11} &= \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right) \\ &= \left(\frac{29}{29-1}\right) \left(1 - \frac{30,278}{68,8228}\right) \\ &= \left(\frac{29}{28}\right) \left(1 - \frac{30,278}{68,8228}\right) \\ &= 0,580\end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh $r_{11} = 0,580$. hal ini menunjukkan bahwa

$r_{11} > r_{tabel}$ yaitu $0,580 > 0,367$ sehingga butir soal dikatakan **reliabel**

Lampiran 16 c

PERHITUNGAN TARAF KESUKARAN BUTIR SOAL UJI COBA

(Perhitungan Manual)

Analisis taraf kesukaran butir soal uji coba dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{jumlah skor peserta didik}}$$

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

Adapun kriteria taraf kesukaran sebagai berikut :

0,00-0,30 = sukar

0,31-0,70 = sedang

0,71-1,00 = mudah

1. Menghitung Taraf Kesukaran Butir Soal No.1

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{jumlah skor peserta didik}} = \frac{168}{29} = 5,793$$

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} = \frac{5,793}{29} = 0,579$$

Dari perhitungan di atas diperoleh taraf kesukaran sebesar 0,579, berdasarkan kriteria taraf kesukaran butir soal no 2 tergolong dalam soal sedang.

Menghitung Taraf Kesukaran Butir Soal No.2

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{jumlah skor peserta didik}} = \frac{1210}{29} = 7,241$$

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} = \frac{7,241}{29} = 0,453$$

Dari perhitungan di atas diperoleh taraf kesukaran sebesar 0,453 , berdasarkan kriteria taraf kesukaran butir soal no 2 tergolong dalam soal sedang.

2. Menghitung Taraf Kesukaran Butir Soal No.3

$$Rata - rata = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{jumlah skor peserta didik}} = \frac{212}{29} = 7,310$$

$$Tingkat kesukaran = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} = \frac{7,310}{12} = 0,6092$$

Dari perhitungan di atas diperoleh taraf kesukaran sebesar 0,6092 , berdasarkan kriteria taraf kesukaran butir soal no 3 tergolong dalam soal sedang.

3. Menghitung Taraf Kesukaran Butir Soal No.4

$$Rata - rata = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{jumlah skor peserta didik}} = \frac{282}{29} = 9,724$$

$$Tingkat kesukaran = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}} = \frac{9,724}{29} = 0,81034$$

Dari perhitungan di atas diperoleh taraf kesukaran sebesar 0,810 , berdasarkan kriteria taraf kesukaran butir soal no 3 tergolong dalam soal mudah.

Lampiran 16 d

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA BUTIR SOAL UJI COBA

(Perhitungan Manual)

Analisis daya pembeda butir soal uji coba dihitung menggunakan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{skor maks}}$$

keterangan

- DP* : Daya Pembeda
 $\bar{X}KA$: Rata-rata kelompok atas
 $\bar{X}KB$: Rata-rata kelompok bawah
skor maks : Skor maksimum

Dengan kriteria sebagai berikut:

- 0,40 – 1,00 : Sangat baik
 0,30 – 0,39 : Baik
 0,20 – 0,29 : Cukup, soal perlu diperbaiki
 0,19 – *kebawah* : Kurang baik

1. Menghitung Daya Pembeda Butir Soal No.1

$\bar{X}KA$: 7,214

$\bar{X}KB$: 4,143

skor maks : 10

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{skor maks}} = \frac{3,071}{10} = 0,31$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh daya pembeda= 0,31. Maka daya pembeda yang diperoleh dalam kriteria baik

2. Menghitung Daya Pembeda Butir Soal No.2

$\bar{X}KA$: 9,871

$$\bar{X}_{KB} : 4,714$$

$$skor maks : 16$$

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{skor maks} = \frac{5,157}{16} = 0,32$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh daya pembeda= 0,32. Maka daya pembeda yang diperoleh dalam kriteria baik

3. Menghitung Daya Pembeda Butir Soal No.3

$$\bar{X}_{KA} : 9,286$$

$$\bar{X}_{KB} : 5,429$$

$$skor maks : 12$$

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{skor maks} = \frac{3,857}{12} = 0,32$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh daya pembeda = 0,32. Maka daya pembeda yang diperoleh dalam kriteria baik

4. Menghitung Daya Pembeda Butir Soal No.4

$$\bar{X}_{KA} : 11,5$$

$$\bar{X}_{KB} : 7,929$$

$$skor maks : 12$$

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{skor maks} = \frac{3,571}{12} = 0,30$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh daya pembeda = 0,30. Maka daya pembeda yang diperoleh dalam kriteria baik

Lampiran 17 a

**UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS EKSPERIMEN
(Ms. Exel)**

Hipotesis:

 H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Kriteria Pengujian:

 H_0 diterima apabila $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ H_0 ditolak apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$

| No | Kode | Nilai (X) | X ² | Zi | f(Zi) | S(Zi) | f(Zi) - S(Zi) |
|----------|------|-----------|----------------|---------|--------|--------|---------------|
| 1 | E1 | 70 | 4900 | -1,5185 | 0,0644 | 0,0333 | 0,0311 |
| 2 | E4 | 70 | 4900 | -1,5185 | 0,0644 | 0,0667 | 0,0022 |
| 3 | E6 | 70 | 4900 | -1,5185 | 0,0644 | 0,1000 | 0,0356 |
| 4 | E7 | 73 | 5329 | -1,0689 | 0,1426 | 0,1333 | 0,0092 |
| 5 | E8 | 73 | 5329 | -1,0689 | 0,1426 | 0,1667 | 0,0241 |
| 6 | E10 | 73 | 5329 | -1,0689 | 0,1426 | 0,2000 | 0,0574 |
| 7 | E12 | 73 | 5329 | -1,0689 | 0,1426 | 0,2333 | 0,0908 |
| 8 | E14 | 75 | 5625 | -0,7692 | 0,2209 | 0,2667 | 0,0458 |
| 9 | E15 | 75 | 5625 | -0,7692 | 0,2209 | 0,3000 | 0,0791 |
| 10 | E16 | 75 | 5625 | -0,7692 | 0,2209 | 0,3333 | 0,1125 |
| 11 | E19 | 75 | 5625 | -0,7692 | 0,2209 | 0,3667 | 0,1458 |
| 12 | E20 | 78 | 6084 | -0,3197 | 0,3746 | 0,4000 | 0,0254 |
| 13 | E21 | 78 | 6084 | -0,3197 | 0,3746 | 0,4333 | 0,0587 |
| 14 | E22 | 78 | 6084 | -0,3197 | 0,3746 | 0,4667 | 0,0921 |
| 15 | E23 | 79 | 6241 | -0,1698 | 0,4326 | 0,5000 | 0,0674 |
| 16 | E2 | 83 | 6889 | 0,4296 | 0,6662 | 0,5333 | 0,1329 |
| 17 | E11 | 83 | 6889 | 0,4296 | 0,6662 | 0,5667 | 0,0996 |
| 18 | E25 | 83 | 6889 | 0,4296 | 0,6662 | 0,6000 | 0,0662 |
| 19 | E3 | 84 | 7056 | 0,5794 | 0,7188 | 0,6333 | 0,0855 |
| 20 | E5 | 84 | 7056 | 0,5794 | 0,7188 | 0,6667 | 0,0522 |
| 21 | E28 | 85 | 7225 | 0,7293 | 0,7671 | 0,7000 | 0,0671 |
| 22 | E9 | 85 | 7225 | 0,7293 | 0,7671 | 0,7333 | 0,0337 |
| 23 | E24 | 85 | 7225 | 0,7293 | 0,7671 | 0,7667 | 0,0004 |
| 24 | E13 | 85 | 7225 | 0,7293 | 0,7671 | 0,8000 | 0,0329 |
| 25 | E17 | 85 | 7225 | 0,7293 | 0,7671 | 0,8333 | 0,0663 |
| 26 | E18 | 85 | 7225 | 0,7293 | 0,7671 | 0,8667 | 0,0996 |
| 27 | E27 | 87 | 7569 | 1,0290 | 0,8483 | 0,9000 | 0,0517 |
| 28 | E26 | 90 | 8100 | 1,4785 | 0,9304 | 0,9333 | 0,0030 |
| 29 | E29 | 90 | 8100 | 1,4785 | 0,9304 | 0,9667 | 0,0363 |
| 30 | E30 | 95 | 9025 | 2,2278 | 0,9871 | 1,0000 | 0,0129 |
| Jumlah | | 2404 | 193932 | | | | |
| Mean | | 80,13333 | | | | | |
| s | | 6,67333 | | | | | |
| L hitung | | 0,146 | | | | | |
| L tabel | | 0,161 | | | | | |

Kesimpulan : terima H_0 karena $L_{hitung} \leq L_{tabel}$. Jadi data berdistribusi normal

Lampiran 17 b

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS EKSPERIMEN

(Manual)

1. Menentukan H_0 dan H_1

H_0 : Sampel pada kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : Sampel pada kelas eksperimen tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$

3. Statistika uji yang digunakan:

$$L = \text{Maks} |F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$F(z_i) = P(Z \leq z); Z \sim N(0,1);$$

$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$

4. Komputasi

Berdasarkan lampiran 17a diketahui:

$\sum X = 2404$ dan $\sum X^2 = 193932$ sehingga diperoleh:

$$\bar{X} = \frac{2404}{30} = 80,133$$

$$s = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(30 \times 193932 - (2404)^2)}{30(30-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5817960 - 5779216}{30(29)}}$$

$$= \sqrt{\frac{38744}{870}}$$

$$= \sqrt{44,533} = 6,673$$

Untuk mencari nilai L_{tabel} lihat tabel pada Lampiran 39

Contoh perhitungan ke-1:

a. Mencari z_i

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{70 - 80,133}{6,673} = -1,5185$$

b. Mencari z_{tabel}

Lihat pada tabel distribusi normal baku nilai dari $-1,5185$ diperoleh nilai

$$z_{tabel} = 0,4356$$

c. Mencari $F(z_i)$

$$F(z_i) = P(Z \leq z)$$

$$F(-1,5185) = P(Z \leq -1,5185)$$

$$= 0,5 - 0,4356$$

$$= 0,0644$$

d. Mencari $S(z_i)$

$$S(z_i) = S(-1,5185) = \frac{1}{30} = 0,033$$

e. Mencari $|F(z_i) - S(z_i)|$

$$|F(z_i) - S(z_i)| = |0,0644 - 0,033| = 0,0311$$

f. Menentukan L_{hitung}

Berdasarkan lampiran 17a diperoleh nilai $\max|F(z_i) - S(z_i)| = 0,146$

5. Daerah Kritis

$$L_{tabel} = L_{0,05;30} = 0,161$$

$$DK = \{L_{hitung} | L_{hitung} > 0,161\}; L_{hitung} = 0,146 \notin DK$$

6. Keputusan uji

H_0 diterima

7. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**.

Lampiran 18 a

**Uji Normalitas Data Awal Kelas Kontrol VIII F
(Dengan Menggunakan Microsoft Excel)**

Hipotesis:

 H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Kriteria Pengujian:

 H_0 diterima apabila $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ H_0 ditolak apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$

| No | Kode | Nilai (X) | X ² | Zi | f(Zi) | S(Zi) | f(Zi) - S(Zi) |
|----------|------|-------------|----------------|---------|--------|--------|---------------|
| 1 | K1 | 70 | 4900 | -1,3022 | 0,0964 | 0,0357 | 0,0607 |
| 2 | K8 | 70 | 4900 | -1,3022 | 0,0964 | 0,0714 | 0,0250 |
| 3 | K12 | 70 | 4900 | -1,3022 | 0,0964 | 0,1071 | 0,0107 |
| 4 | K17 | 70 | 4900 | -1,3022 | 0,0964 | 0,1429 | 0,0464 |
| 5 | K18 | 70 | 4900 | -1,3022 | 0,0964 | 0,1786 | 0,0822 |
| 6 | K19 | 70 | 4900 | -1,3022 | 0,0964 | 0,2143 | 0,1179 |
| 7 | K21 | 75 | 5625 | -0,7707 | 0,2204 | 0,2500 | 0,0296 |
| 8 | K22 | 75 | 5625 | -0,7707 | 0,2204 | 0,2857 | 0,0653 |
| 9 | K23 | 78 | 6084 | -0,4518 | 0,3257 | 0,3214 | 0,0043 |
| 10 | K24 | 78 | 6084 | -0,4518 | 0,3257 | 0,3571 | 0,0314 |
| 11 | K27 | 78 | 6084 | -0,4518 | 0,3257 | 0,3929 | 0,0671 |
| 12 | K11 | 80 | 6400 | -0,2392 | 0,4055 | 0,4286 | 0,0231 |
| 13 | K15 | 80 | 6400 | -0,2392 | 0,4055 | 0,4643 | 0,0588 |
| 14 | K9 | 80 | 6400 | -0,2392 | 0,4055 | 0,5000 | 0,0945 |
| 15 | K14 | 80 | 6400 | -0,2392 | 0,4055 | 0,5357 | 0,1302 |
| 16 | K16 | 85 | 7225 | 0,2923 | 0,6150 | 0,5714 | 0,0436 |
| 17 | K25 | 86 | 7396 | 0,3986 | 0,6549 | 0,6071 | 0,0478 |
| 18 | K26 | 86 | 7396 | 0,3986 | 0,6549 | 0,6429 | 0,0121 |
| 19 | K28 | 86 | 7396 | 0,3986 | 0,6549 | 0,6786 | 0,0237 |
| 20 | K13 | 86 | 7396 | 0,3986 | 0,6549 | 0,7143 | 0,0594 |
| 21 | K20 | 90 | 8100 | 0,8239 | 0,7950 | 0,7500 | 0,0450 |
| 22 | K4 | 90 | 8100 | 0,8239 | 0,7950 | 0,7857 | 0,0093 |
| 23 | K2 | 90 | 8100 | 0,8239 | 0,7950 | 0,8214 | 0,0264 |
| 24 | K3 | 90 | 8100 | 0,8239 | 0,7950 | 0,8571 | 0,0622 |
| 25 | K5 | 90 | 8100 | 0,8239 | 0,7950 | 0,8929 | 0,0979 |
| 26 | K6 | 100 | 10000 | 1,8869 | 0,9704 | 0,9286 | 0,0418 |
| 27 | K7 | 100 | 10000 | 1,8869 | 0,9704 | 0,9643 | 0,0061 |
| 28 | K10 | 100 | 10000 | 1,8869 | 0,9704 | 1,0000 | 0,0296 |
| Jumlah | | 2303 | 191811 | | | | |
| Mean | | 82,25 | | | | | |
| s | | 9,406951724 | | | | | |
| L hitung | | 0,130 | | | | | |
| L tabel | | 0,167 | | | | | |

Kesimpulan : terima H_0 karena $L_{hitung} \leq L_{tabel}$. Jadi data berdistribusi normal

Lampiran 18 b

UJI NORMALITAS DATA AWAL KELAS KONTROL

(Manual)

1. Menentukan H_0 dan H_1

H_0 : Sampel pada kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : Sampel pada kelas eksperimen tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$

3. Statistika uji yang digunakan:

$$L = \text{Maks}|F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$F(z_i) = P(Z \leq z); Z \sim N(0,1);$$

$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$

4. Komputasi

Berdasarkan lampiran 17a diketahui:

$\sum X = 2303$ dan $\sum X^2 = 191811$ sehingga diperoleh:

$$\bar{X} = \frac{2303}{30} = 82,25$$

$$s = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(28 \times 191811) - (2303)^2}{28(28-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5370708 - 5303809}{28(27)}}$$

$$= \sqrt{\frac{66899}{756}}$$

$$= \sqrt{88,49} = 9,407$$

Untuk mencari nilai L_{tabel} lihat tabel pada Lampiran 39

Contoh perhitungan ke-1:

- a. Mencari z_i

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{70 - 82,25}{9,407} = -1,3022$$

b. Mencari z_{tabel}

Lihat pada tabel distribusi normal baku nilai dari $-1,5185$ diperoleh nilai

$$z_{tabel} = 0,4036$$

c. Mencari $F(z_i)$

$$F(z_i) = P(Z \leq z)$$

$$F(-1,3022) = P(Z \leq -1,3022)$$

$$= 0,5 - 0,4036$$

$$= 0,0964$$

d. Mencari $S(z_i)$

$$S(z_i) = S(-1,5185) = \frac{1}{28} = 0,0357$$

e. Mencari $|F(z_i) - S(z_i)|$

$$|F(z_i) - S(z_i)| = |0,0964 - 0,0357| = 0,0607$$

f. Menentukan L_{hitung}

Berdasarkan lampiran 17a diperoleh nilai $\max |F(z_i) - S(z_i)| = 0,130$

5. Daerah Kritis

$$L_{tabel} = L_{0,05;30} = 0,161$$

$$DK = \{L_{hitung} | L_{hitung} > 0,167\}; L_{hitung} = 0,130 \notin DK$$

6. Keputusan uji

H_0 diterima

7. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**.

Lampiran 19 a

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL (Ms Excel)

Hipotesis:

 H_0 : varians pada kelas eksperimen dan kontrol homogen H_1 : varians pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen

Kriteria Pengujian:

 H_0 diterima apabila $b_{hitung} \geq b_{tabel}$ H_0 diterima apabila $b_{hitung} < b_{tabel}$

| Tim | Kode | Nilai (X2) | X^2 | Kode | Nilai (X2) | X^2 |
|----------|------|------------|--------|---------|------------|--------|
| 1 | E-1 | 70 | 4900 | K-1 | 70 | 4900 |
| 2 | E-2 | 80 | 6400 | K-2 | 90 | 8100 |
| 3 | E-3 | 84 | 7056 | K-3 | 90 | 8100 |
| 4 | E-4 | 70 | 4900 | K-4 | 90 | 8100 |
| 5 | E-5 | 84 | 7056 | K-5 | 100 | 10000 |
| 6 | E-6 | 70 | 4900 | K-6 | 100 | 10000 |
| 7 | E-7 | 70 | 4900 | K-7 | 70 | 4900 |
| 8 | E-8 | 70 | 4900 | K-8 | 80 | 6400 |
| 9 | E-9 | 85 | 7225 | K-9 | 100 | 10000 |
| 10 | E-10 | 70 | 4900 | K-10 | 80 | 6400 |
| 11 | E-11 | 80 | 6400 | K-11 | 70 | 4900 |
| 12 | E-12 | 75 | 5625 | K-12 | 86 | 7396 |
| 13 | E-13 | 85 | 7225 | K-13 | 80 | 6400 |
| 14 | E-14 | 75 | 5625 | K-14 | 80 | 6400 |
| 15 | E-15 | 75 | 5625 | K-15 | 85 | 7225 |
| 16 | E-16 | 75 | 5625 | K-16 | 70 | 4900 |
| 17 | E-17 | 85 | 7225 | K-17 | 70 | 4900 |
| 18 | E-18 | 85 | 7225 | K-18 | 70 | 4900 |
| 19 | E-19 | 75 | 5625 | K-19 | 90 | 8100 |
| 20 | E-20 | 78 | 6084 | K-20 | 90 | 8100 |
| 21 | E-21 | 78 | 6084 | K-21 | 75 | 5625 |
| 22 | E-22 | 78 | 6084 | K-22 | 75 | 5625 |
| 23 | E-23 | 79 | 6241 | K-23 | 78 | 6084 |
| 24 | E-24 | 85 | 7225 | K-24 | 78 | 6084 |
| 25 | E-25 | 82 | 6724 | K-25 | 86 | 7396 |
| 26 | E-26 | 90 | 8100 | K-26 | 86 | 7396 |
| 27 | E-27 | 87 | 7569 | K-27 | 78 | 6084 |
| 28 | E-28 | 85 | 7225 | K-28 | 86 | 7396 |
| 29 | E-29 | 90 | 8100 | | | |
| 30 | E-30 | 95 | 9025 | | | |
| Jumlah | | 2390 | 191798 | | 2303 | 191811 |
| S^2 | | 48,0920 | | 88,4907 | | |
| S_p^2 | | 67,5699 | | | | |
| b hitung | | 0,955 | | | | |
| b tabel | | 0,933 | | | | |

Kesimpulan : H_0 diterima karena $b_{hitung} \geq b_{tabel}$ dengan $0,955 \geq 0,933$ sehingga varains kedua kelas homogen

Lampiran 19 b

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL
(Perhitungan Manual)

1. Menentukan H_0 dan H_1

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians pada kelas eksperimen dan kontrol homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen)

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$

3. Statistika uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$b = \frac{[(S_1^2)^{n_1-1} (S_2^2)^{n_2-1} \dots (S_k^2)^{n_k-1}]^{\frac{1}{N-k}}}{S_p^2}$$

4. Komputasi :

Berdasarkan lampiran 19a diperoleh:

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{n_1 \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n_1(n_1-1)} \\ &= \frac{(30 \times 191798) - (2390)^2}{30(30-1)} \\ &= \frac{5753940 - 5712100}{30(29)} \\ &= \frac{41840}{870} \\ &= 48,0920 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{n_2 \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n_2(n_2-1)} \\ &= \frac{(28 \times 191811) - (2303)^2}{28(28-1)} \\ &= \frac{5370708 - 5303809}{28(27)} \\ &= \frac{66899}{756} \\ &= 88,4907 \end{aligned}$$

Sehingga:

$$\begin{aligned}
S_p^2 &= \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{N - k} \\
&= \frac{(n_1 - 1) \times s_1^2 + (n_2 - 1) \times s_2^2}{(30 + 28) - 2} \\
&= \frac{(30 - 1) \times 48,0920 + (28 - 1) \times 88,4907}{(30 + 28) - 2} \\
&= \frac{29 \times 48,0920 + 27 \times 88,4907}{56} \\
&= \frac{1394,668 + 2389,2489}{56} \\
&= \frac{3783,9169}{56} \\
&= 67,5699
\end{aligned}$$

Kemudian s_p^2 disubstitusikan kedalam uji bartlet sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
b &= \frac{[(s_1^2)^{n_1-1} (s_2^2)^{n_2-1} \dots (s_k^2)^{n_k-1}]^{\frac{1}{N-k}}}{S_p^2} \\
&= \frac{[(48,0920)^{30-1} \times (88,4907)^{28-1}]^{\frac{1}{58-2}}}{67,5699} \\
&= \frac{[(201,109)^{29} \times (203,154)^{29}]^{\frac{1}{56}}}{67,5699} \\
&= 0,955
\end{aligned}$$

5. Daerah kritis

$$\begin{aligned}
b_{tabel} &= b_k(\alpha; n_1; n_1) = \frac{(30 \times 0,9348) + (28 \times 0,9301)}{58} = \frac{28,044 + 26,0428}{58} = \frac{54,0868}{58} = \\
&0,933
\end{aligned}$$

$$Dk = \{b | b < 0,933\}$$

$$b_{hitung} = 0,955 \notin DK$$

6. Kesimpulan uji

H_0 diterima

7. Kesimpulan

8. Jadi dapat disimpulkan bahwa varians kelas eksperimen dan kelas kontrol

homogen.

Lampiran 20 a

**Uji T Dua Pihak Data Awal Kelas Eksperimen VIII f dan Kelas Kontrol VIII G
(Dengan Menggunakan Microsoft Excel)**

Hipotesis:

 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (rerata hasil belajar kelas eksperimen sama dengan hasil belajar kelas kontrol) $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ (rerata hasil belajar kelas eksperimen sama dengan hasil belajar kelas kontrol)

Kriteria pengujian :

 H_0 diterima apabila $-t_{(\frac{\alpha}{2},v)} \leq t_{hitung} \leq t_{(\frac{\alpha}{2},v)}$ H_0 ditolak apabila $t_{hitung} < -t_{(\frac{\alpha}{2},v)}$ atau $t_{hitung} > t_{(\frac{\alpha}{2},v)}$

| NO | Kode | Nilai (X1) | X_1^2 | Kode | Nilai (X2) | X_2^2 |
|----------------------------------|------|------------|---------|------|------------|---------|
| 1 | E-1 | 70 | 4900 | K-1 | 70 | 4900 |
| 2 | E-2 | 80 | 6400 | K-2 | 90 | 8100 |
| 3 | E-3 | 84 | 7056 | K-3 | 90 | 8100 |
| 4 | E-4 | 70 | 4900 | K-4 | 90 | 8100 |
| 5 | E-5 | 84 | 7056 | K-5 | 100 | 10000 |
| 6 | E-6 | 70 | 4900 | K-6 | 100 | 10000 |
| 7 | E-7 | 70 | 4900 | K-7 | 70 | 4900 |
| 8 | E-8 | 70 | 4900 | K-8 | 80 | 6400 |
| 9 | E-9 | 85 | 7225 | K-9 | 100 | 10000 |
| 10 | E-10 | 70 | 4900 | K-10 | 80 | 6400 |
| 11 | E-11 | 80 | 6400 | K-11 | 70 | 4900 |
| 12 | E-12 | 75 | 5625 | K-12 | 86 | 7396 |
| 13 | E-13 | 85 | 7225 | K-13 | 80 | 6400 |
| 14 | E-14 | 75 | 5625 | K-14 | 80 | 6400 |
| 15 | E-15 | 75 | 5625 | K-15 | 85 | 7225 |
| 16 | E-16 | 75 | 5625 | K-16 | 70 | 4900 |
| 17 | E-17 | 85 | 7225 | K-17 | 70 | 4900 |
| 18 | E-18 | 85 | 7225 | K-18 | 70 | 4900 |
| 19 | E-19 | 75 | 5625 | K-19 | 90 | 8100 |
| 20 | E-20 | 78 | 6084 | K-20 | 90 | 8100 |
| 21 | E-21 | 78 | 6084 | K-21 | 75 | 5625 |
| 22 | E-22 | 78 | 6084 | K-22 | 75 | 5625 |
| 23 | E-23 | 79 | 6241 | K-23 | 78 | 6084 |
| 24 | E-24 | 85 | 7225 | K-24 | 78 | 6084 |
| 25 | E-25 | 82 | 6724 | K-25 | 86 | 7396 |
| 26 | E-26 | 90 | 8100 | K-26 | 86 | 7396 |
| 27 | E-27 | 87 | 7569 | K-27 | 78 | 6084 |
| 28 | E-28 | 85 | 7225 | K-28 | 86 | 7396 |
| 29 | E-29 | 90 | 8100 | | | |
| 30 | E-30 | 95 | 9025 | | | |
| Jumlah | | 2390 | 191798 | | 2303 | 191811 |
| Mean | | 79,667 | | | 82,250 | |
| S² | | 48,092 | | | 88,491 | |
| S_p² | | 70,009 | | | | |
| S_p | | 8,367 | | | | |
| d0 | | 0 | | | | |
| t hitung | | -1,175 | | | | |
| t tabel | | 2,003 | | | | |

Kesimpulan:

Karena $-t_{(\frac{\alpha}{2}, v)} \leq t_{hitung} \leq t_{(\frac{\alpha}{2}, v)}$ maka H_0 diterima

Jadi rerata hasil belajar kelas eksperimen sama dengan rerata hasil belajar kelas kontrol

Lampiran 20 b

UJI T DUA PIHAK DATA AWAL

(Perhitungan Manual)

1. Menentukan H_0 dan H_1

H_0 : Rata-rata nilai peserta didik pada kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata peserta didik pada kelas kontrol (tidak ada perbedaan).

H_1 : Rata-rata nilai peserta didik pada kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata peserta didik pada kelas kontrol.

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$
3. Statistika uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_k - 1) s_i^2}{N - k}$$

4. Komputasi:

Berdasarkan lampiran 20a diperoleh:

$$\bar{x}_1 = 79,667 \text{ dan } \bar{x}_2 = 82,25$$

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{n_1 \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n_1(n_1-1)} \\ &= \frac{(30 \times 191798) - (2390)^2}{30 \times (30-1)} \\ &= \frac{5753940 - 5712100}{30 \times 29} \\ &= \frac{41840}{870} \\ &= 48,092 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{n_2 \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2}{n_2(n_2-1)} \\ &= \frac{(28 \times 191811) - (2303)^2}{28 \times (28-1)} \\ &= \frac{5370708 - 5303809}{28 \times 27} \end{aligned}$$

$$= \frac{66899}{756}$$

$$= 88,491$$

Sehingga

$$s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_k - 1) s_i^2}{N - k}$$

$$= \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{N - k}$$

$$= \frac{(30 - 1) \times 48,092 + (28 - 1) \times 88,491}{(30 + 28) - 2}$$

$$= \frac{29 \times 48,092 + 27 \times 88,491}{58 - 2}$$

$$= \frac{1418,158 + 2389,257}{56}$$

$$= \frac{3807,415}{56}$$

$$= 70,009$$

$$s_p = \sqrt{70,009}$$

$$= 8,367$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$= \frac{79,667 - 82,259}{8,367 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{28}}}$$

$$= \frac{-2,583}{8,367 \times \sqrt{0,069}}$$

$$= \frac{-2,583}{8,367 \times 0,0263}$$

$$= \frac{-2,583}{2,197}$$

$$= -1,175$$

5. Daerah kritis

$$t_{\frac{\alpha}{2}, v} = t_{0,025; 56} = 2,003; DK = \{t | t < -2,003 \text{ atau } t > 2,003\};$$

$$\text{dan } t_{hitung} = -1,175 \notin DK$$

6. Keputusan uji

H_0 diterima. jadi rata-rata nilai peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ada perbedaan.

Lampiran 21

SOAL PRE TEST

Jenjang / Mata Pelajaran : SMP / Matematika

Pokok Bahasan : SPLDV

Kelas / Waktu : VIII / 60 menit

Petunjuk :

5. Tulis nama, nomor presensi, dan kelas pada lembar jawaban.
6. Bacalah soal dengan baik dan teliti
7. Kerjakan semua soal pada lembar jawab yang disediakan
8. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan tugas

Soal :


5. Apakah persamaan berikut merupakan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel? Berikan alasanmu! Serta visualisasikan dengan *wolfram mathematica* pilihan yang kamu anggap benar melalui grafik dan tentukan HP nya berdasarkan grafik tersebut!

d. $2x + 5 = 15$

e.
$$\begin{cases} 3x + y = 9 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

f.
$$\begin{cases} 2x = 10 \\ 3y = 6 \end{cases}$$

6. Dian membeli beberapa peralatan tulis di toko Pintar. Ia membeli 1 buah buku dan 3 buah pensil dengan harga Rp. 9.000,-. Dua hari kemudian, di toko yang sama Santi membeli buku sebanyak 3 kali lipat dari jumlah buku yang dibeli Dian dan 2 buah pensil dengan harga Rp. 13.000,-.

| Nama Pembeli | Barang yang dibeli | Total yang harus dibayar |
|--------------|--|--------------------------|
| Dian |  | Rp. 9000 |
| Santi |  | Rp. 13.000 |

Berapa total uang yang harus dibayar Dewi jika hanya membeli 1 buah buku dan 1 buah pensil jika membeli ditoko yang sama dengan Dian dan Santi? Tuliskan informasi apa saja yang ada didalam soal, buat model matematika, dan kerjakan dengan runtut serta buatlah grafik untuk menentukan harga 1 buah buku tulis dan harga 1 buah pensil dengan *Wolfram Mathematica* dari model matematika yang telah kamu buat

7. Perhatikan ilustrasi dibawah ini

Bian membeli 4 buku tulis dan 3 pensil di toko “Pandai Menulis” ia harus membayar Rp.15.000 untuk total belanjanya.



Sumber : *google*

Setelah digunakan, buku tulis dan pensil yang ia beli sudah habis dan masih membutuhkan buku tulis dan pensil untuk mengerjakan tugas. Dua hari kemudian, Bian membeli lagi 2 buku tulis dan 4 pensil, dan ia harus membayar Rp.10.000. Jika adik Bian ingin membeli sebuah buku tulis dan sebuah pensil, tentukan harga 1 buah buku tulis dan satu buah pensil! **(Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut)**

8. Perhatikan ilustrasi dibawah ini

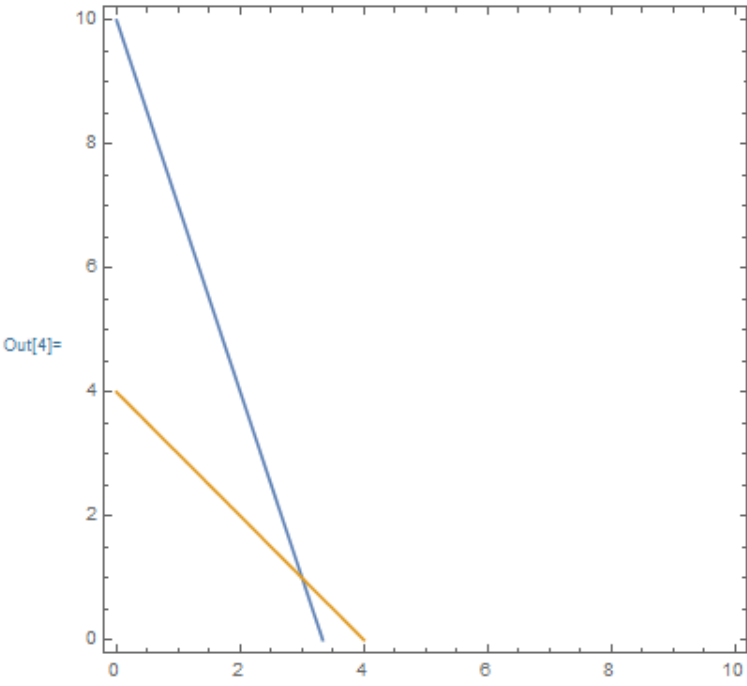
Di toko buah “Segar” Intan membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel dan ia harus membayar Rp. 55.000,00.



Sumber : *google*

Karena persediaan buah di kulkas Tari juga habis, dua hari setelah Intan membeli buah, Tari juga membeli buah di toko yang sama dengan tempat Intan membeli buah. Tari membeli 2 kg mangga dan 2 kg apel dengan harga Rp. 50.000,00. Jika Andre ingin membeli 1 kg mangga dan 2 kg apel di toko buah yang sama dengan Intan dan Tari, berapa banyak uang yang harus Andre bayarkan? **(Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut)**

KUNCI JAWABANSOAL PRE TEST

| No | Kunci Jawaban |
|----|--|
| 1 | <p>d. $2x + 5y = 15$ Bukan merupakan SPLDV, karena hanya terdiri dari satu PLDV, SPLDV terdiri dari dua PLDV</p> <p>e. $\begin{cases} 3x + y = 10 \\ x + y = 4 \end{cases}$ Merupakan SPLD karena terdiri dari dua PLDV dan masing-masing variabelnya berpangkat satu</p> <p>f. $\begin{cases} 2x = 10 \\ 3y = 6 \end{cases}$ bukan SPLDV karena masing-masing persamaan hanya memuat satu variabel</p> |
| | <p>In[4]:= ContourPlot[{3 x + y == 10, x + y == 4}, {x, 0, 10}, {y, 0, 10}]</p>  <p>HP = (3,1)</p> |
| 2 | <p>f. Diketahui : Dian membeli sebuah buku tulis dan 3 buah pensil Santi membeli 3 buah buku tulis dan 2 buah pensil Ditanya : Berapa total uang yang harus Dewi bayar jika membeli satu buah buku tulis dan satu buah pensil?</p> |

| | |
|-----------------|---|
| | <p>g. Misalkan : Harga satu buah buku tulis : x Harga satu buah pensil : y Model matematika nya : $x + 3y = 9000$ $3x + 2y = 13000$</p> |
| | <p>h. Kalika persamaan 1 dengan 3 menjadi $3x + 9y = 27000$ Persamaan 2 tetap ➤ Eliminasi $3x + 9y = 27000$ $3x + 2y = 13000 - \underline{\hspace{2cm}}$ $7y = 14000$ $y = 14000/7 = 2000$ ➤ Substitusi $y = 2000$ ke persamaan $x + 3y = 9000$ $x + 3y = 9000$ $x + 3(2000) = 9000$ $x + 6000 = 9000$ $x = 9000 - 6000$ $x = 3000$</p> |
| | <p>i. Total yang harus dibayar Dewi : $x + y = 3000 + 2000$ $= 5000$ Jadi total uang yang harus dibayar Dewi adalah 5000</p> |
| | <p>In[1] := Solve[{3x + 9y = 27000, 3x + 2y = 13000},{x,0,5000},{y,0,5000}] j. Out[1] := {x → 3000, y → 20000} HP (3000,2000) Jadi harga 1 buah buku = 3000 dan harga 1 buah pensil = 2000</p> |
| <p>3</p> | <p>Diketahui : Andre membeli 4 buah buku tulis dan 3 buah pensil dengan membayar 15000 Andre membeli 2 buah buku tulis dan 4 buah pensil dengan membayar 10000 Ditanya : Berapa harga satu buah buku tulis dan satu buah pensil?</p> |
| | <p>Misalkan : Harga satu buah buku tulis : x Harga satu buah pensil : y</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>Model matematika nya :</p> $4x + 3y = 15000$ $2x + 4y = 10000$ <p>Persamaan 1 tetap Kalikan persamaan 2 dengan 2 menjadi $4x + 8y = 20000$</p> <p>➤ Eliminasi</p> $4x + 3y = 15000$ $4x + 8y = 20000 - \underline{\hspace{1cm}}$ $-5y = -5000$ $y = -5000/-5 = 1000$ <p>➤ Substitusi $y = 1000$ ke persamaan $2x + 4y = 10000$</p> $2x + 4y = 10000$ $2x + 4(1000) = 10000$ $2x + 4000 = 10000$ $2x = 10000 - 4000$ $2x = 6000$ $x = 6000/2 = 3000$ |
| | <p>Jadi, Harga satu buah buku : $x = 3000$ Harga satu buah pensil : $y = 1000$</p> |
| 4 | <p>Diketahui :</p> <p>Sari membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel dengan membayar 55000 Intan membeli 2 kg mangga dan 2 kg apel dengan membayar 50000 Ditanya : Berapa harga 1 kg mangga dan 2 kg apel?</p> <p>Misalkan :</p> <p>Harga 1 kg mangga : x Harga kg apel : y Model matematika nya :</p> $x + 3y = 55000$ $2x + 2y = 50000$ <p>Kalikan persamaan 1 dengan 2 menjadi $2x + 6y = 110000$ Persamaan 2 tetap</p> <p>➤ Eliminasi</p> $2x + 6y = 110000$ $2x + 2y = 50000 - \underline{\hspace{1cm}}$ $4y = 60000$ $y = 60000/4 = 15000$ |

➤ Substitusi $y = 15000$ ke persamaan $x + 3y = 55000$

$$x + 3y = 55000$$

$$x + 3(15000) = 55000$$

$$x + 45000 = 55000$$

$$x = 55000 - 45000$$

$$x = 10000$$

Harga 1 kg mangga dan 2 kg apel :

$$x + 2y = 10000 + 2(15000)$$

$$= 10000 + 30000$$

$$= 40000$$

Jadi, harga 1 kg mangga dan 2 kg apel adalah 40000

*Lampiran 23 a***Daftar Nilai Pre Test Kelas Eksperimen VIII F****SMP N 2 Weleri****(Kelas Eksperimen)**

| No | Kode | Nilai |
|----|------|-------|
| 1 | E-1 | 50 |
| 2 | E-2 | 72 |
| 3 | E-3 | 74 |
| 4 | E-4 | 80 |
| 5 | E-5 | 80 |
| 6 | E-6 | 78 |
| 7 | E-7 | 56 |
| 8 | E-8 | 74 |
| 9 | E-9 | 80 |
| 10 | E-10 | 78 |
| 11 | E-11 | 70 |
| 12 | E-12 | 80 |
| 13 | E-13 | 78 |
| 14 | E-14 | 80 |
| 15 | E-15 | 80 |
| 16 | E-16 | 70 |
| 17 | E-17 | 80 |
| 18 | E-18 | 74 |
| 19 | E-19 | 60 |
| 20 | E-20 | 36 |
| 21 | E-21 | 58 |
| 22 | E-22 | 52 |
| 23 | E-23 | 74 |
| 24 | E-24 | 78 |
| 25 | E-25 | 76 |
| 26 | E-26 | 66 |
| 27 | E-27 | 34 |
| 28 | E-28 | 88 |
| 29 | E-29 | 86 |
| 30 | E-30 | 76 |

Lampiran 23 b

JAWABAN PRE TEST KELAS EKSPERIMEN



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FALKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Jalan Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto, Semarang, Indonesia 50125
 Telepon. (024)8316377 Faks 8448217

LEMBAR JAWABAN

KELAS EKSPERIMEN

Nama : Shevino Riga Dwi Rahardja
 No. Absen : 26
 Kelas : VIII G
 Sekolah : SMP N 2 Welere

66
 23

I. Essay

1.) a. Bukan SPLDV karena persamaan variabel hanya satu ✓

$$\begin{cases} 3x + y = 9 & (1) \\ x + y = 4 & (2) \end{cases}$$

| | | | |
|--------------|---|----------|-------------|
| $3x + y = 9$ | | $3x = 9$ | $x + y = 4$ |
| x | y | x = 3 | x y |
| 0 | 9 | 3 | 0 4 (0,4) |
| 3 | 0 | x = 3 | 4 0 (4,0) |

c. $2x = 10$ bukan SPLDV karena variabelnya satu
 $3y = 6$

2.) Diketahui
 Dian membeli 1 buku dan 3 pensil seharga 9000 b = 200 substitusikan
 Dian membeli 3 buku dan 2 pensil seharga 13.000
 ditanya total yang harus dibayar Dian

Jawab

| | | |
|-------------------------|---------------------------|-------|
| misal buku : a | 1a + 3b = 9000 | 1 x 3 |
| pensil : b | 3a + 2b = 13.000 | 1 x 1 |
| Dian : 1a + 3b = 9000 | 3a + 9b = 27000 | |
| Dian : 3a + 2b = 13.000 | 3a + 2b = 13.000 | |
| | 7b = 14000 | |
| | $\frac{14.000}{7} = 2000$ | |

2 - 8 - 8 10
 15 18

$\frac{2000}{10} = 0,200000$
 2000



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Jalan Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto, Semarang, Indonesia 50125
 Telepon. (024)8316377 Faks 8448217

3) Diketahui

Bian membeli 4 buku dan 3 pensil seharga 15.000

Bian membeli 2 buku dan 4 pensil seharga 10.000

ditanya : total yang harus dibayar oleh Dian

Jawab

misal : buku b

pensil c

$$\text{Bian : } 4b + 3c = 15.000 \quad \checkmark$$

$$\text{Bian : } 2b + 4c = 10.000$$

$$4b + 3c = 15.000 \quad | \times 1 |$$

$$2b + 4c = 10.000 \quad | \times 2 |$$

$$4b + 3c = 15.000$$

$$4b + 8c = 20.000$$

$$-5c = -5.000$$

$$c = 1.000$$

c = 1000 Substitusi ke

$$4b + 3c = 15.000$$

$$4b + 3(1000) = 15.000$$

$$4b + 3000 = 15.000$$

$$4b = 15.000 - 3.000$$

$$4b = 12.000$$

$$b = \frac{12.000}{4}$$

$$b = 3.000$$

4) Diketahui : Intan membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel Rp. 55.000, Jan membeli 2 kg mangga dan 4 kg apel Rp. 50.000 andri membeli 1 kg mangga dan 2 kg apel ditanya berapa banyak uang harus andri bayar ?

Jawab : mangga (a)

apel (b)

$$a + 3b = 55.000 \quad \checkmark$$

$$2a + 4b = 50.000$$

$$4b = 60.000$$

$$60.000$$

$$= 15.000$$

$$- \text{Intan : } 1a + 3b = 55.000 \quad | \times 2 |$$

$$- \text{Jan : } 2a + 4b = 50.000 \quad | \times 1 |$$

$$1a + 3b = 55.000$$

$$1a + 3(15.000) = 55.000$$

$$1a + 45.000 = 55.000$$

$$1a = 55.000 - 45.000$$

$$1a = 10.000$$

Jadi harga 1 buah mangga adalah 35.000

apel adalah 15.000

Lampiran 24 a

Daftar Nilai Pre Test Kelas Kontrol VIII G
SMP N 2 Weleri
(Kelas Kontrol)

| No | Kode | Nilai |
|----|------|-------|
| 1 | K-1 | 70 |
| 2 | K-2 | 84 |
| 3 | K-3 | 78 |
| 4 | K-4 | 84 |
| 5 | K-5 | 80 |
| 6 | K-6 | 74 |
| 7 | K-7 | 82 |
| 8 | K-8 | 64 |
| 9 | K-9 | 40 |
| 10 | K-10 | 82 |
| 11 | K-11 | 52 |
| 12 | K-12 | 58 |
| 13 | K-13 | 74 |
| 14 | K-14 | 74 |
| 15 | K-15 | 60 |
| 16 | K-16 | 84 |
| 17 | K-17 | 52 |
| 18 | K-18 | 72 |
| 19 | K-19 | 74 |
| 20 | K-20 | 82 |
| 21 | K-21 | 58 |
| 22 | K-22 | 84 |
| 23 | K-23 | 58 |
| 24 | K-24 | 42 |
| 25 | K-25 | 68 |
| 26 | K-26 | 82 |
| 27 | K-27 | 64 |
| 28 | K-28 | 84 |

Lampiran 24 b

JAWABAN PRE TES KELAS KONTROL



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Jalan Sidoseladi Timur No. 24 Dr. Cipto, Semarang, Indonesia 50125
 Telepon. (024)8116377 Faks 8448217

LEMBAR JAWABAN
 KELAS KONTROL

Nama : MA SITI WAHIDUDDIN
 No. Absen : 12
 Kelas : 06
 Sekolah : SMPN 42 LUBER

58

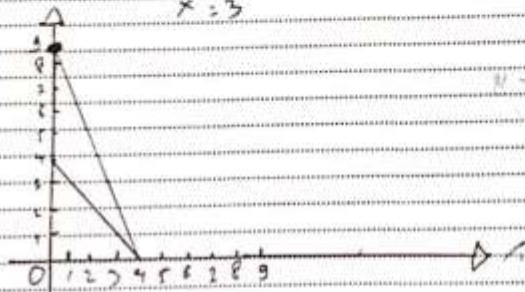
I. Essay

- 1) a. Sistem SLPDV Ciri-ciri 1. Variabel 2. Ciri-ciri 1. Parameter
 b. SLPDV memiliki 2 variabel dan 2 persamaan
 c. SLPDV memiliki 2 variabel dan 2 persamaan

$$\begin{array}{l} \text{Ciri-ciri} \\ 3x + y = 9 \\ x + y = 4 \end{array}$$

3

$$\begin{array}{r|l} x & y \\ 0 & 9 \quad (0,9) \\ 9 & 0 \quad (9,0) \end{array} \quad \begin{array}{r|l} x & y \\ 0 & 4 \quad (0,4) \\ 4 & 0 \quad (4,0) \end{array}$$



- 2) dikan: dikan = 1 liter dan 3 Pansil = 9.000
 Sani = 3 liter dan 2 Pansil = 13.000
 ditanya: harga ?

$$\begin{array}{l} \text{diketahui:} \\ \text{liter} = a \\ \text{Pansil} = b \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{dikan} \\ 1a + 3b = 9.000 \\ 3a + 2b = 13.000 \end{array} \quad \begin{array}{l} | \times 2 \\ | \times 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} 2a + 6b = 18.000 \\ 3a + 2b = 13.000 \\ \hline -3a - 4b = -5.000 \\ 4b = 23.000 \\ b = 5.750 \end{array}$$

b = 2000 = a substitusikan

$$\begin{array}{l} 12 + 3a = 9.000 \\ 12 + 3(2000) = 9.000 \\ 12 + 6000 = 9.000 \\ 12 = 9.000 - 6000 \\ 12 = 3.000 \end{array}$$

harga liter = 3.000
 Pansil = 2.000

$$\begin{array}{l} 7A = 24.000 \\ B = 7.000 \\ B = 7.000 \\ \text{Pansil} = 2.000 \end{array}$$



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FALKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Jalan Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto, Semarang, Indonesia 50125
 Telepon. (024)8316377 Faks 8448217

3) Dik: Pisdm, 4 buku + 3 pensil = 15.000
 Pisdm, 2 buku + 4 pensil = 14.000
 Dit: Berapa harga masing-masing buku dan pensil

Disum: - Buku = C | $4C + 3D = 15.000$
 - Pensil = D | $2C + 4D = 14.000$

2) $\begin{array}{l} \times 2000 \text{ disubstitusikan } 4C \\ 4C + 3D = 15.000 \\ 4C + 2D + 2D = 14.000 - 12.000 \\ 3D = 2.000 \\ D = \frac{2.000}{3} \\ D = 666,67 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} C + D = 2.000 + 666,67 \\ = 2.666,67 \\ // \\ \text{Harga buku Pisdm} = 4.000 // \end{array} \right.$

4) Dik: buku = 1 kg manga + 3 kg kart. = 85.000
 kart. = 2 kg manga + 2 kg kart. = 50.000
 dit: harga masing-masing?

4) Dik: $\begin{array}{l} 1A + 3B = 85.000 \text{ (x 2)} \\ 2A + 2B = 50.000 \text{ (x 1)} \\ \hline -2A + 4B = 170.000 \\ \quad -2A + 2B = 50.000 \\ \hline \quad \quad 2B = 120.000 \\ \quad \quad B = 60.000 \end{array}$

Lampiran 25

SOAL POST TEST

Jenjang / Mata Pelajaran : SMP / Matematika

Pokok Bahasan : SPLDV

Kelas / Waktu : VIII / 60 menit

Petunjuk :

9. Tulis nama, nomor presensi, dan kelas pada lembar jawaban.
10. Bacalah soal dengan baik dan teliti
11. Kerjakan semua soal pada lembar jawab yang disediakan
12. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan tugas

Soal :



9. Apakah persamaan berikut merupakan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel? Berikan alasanmu! Serta visualisasikan dengan *wolfram mathematica* pilihan yang kamu anggap benar melalui grafik dan tentukan HP nya berdasarkan grafik tersebut!

g. $2x + 5 = 15$

h.
$$\begin{cases} 3x + y = 9 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

i.
$$\begin{cases} 2x = 10 \\ 3y = 6 \end{cases}$$

10. Dian membeli beberapa peralatan tulis di toko Pintar. Ia membeli 1 buah buku dan 3 buah pensil dengan harga Rp. 9.000,-. Dua hari kemudian, di toko yang sama Santi membeli buku sebanyak 3 kali lipat dari jumlah buku yang dibeli Dian dan 2 buah pensil dengan harga Rp. 13.000,-.

| Nama Pembeli | Barang yang dibeli | Total yang harus dibayar |
|--------------|--|--------------------------|
| Dian |  | Rp. 9000 |
| Santi |  | Rp. 13.000 |

Berapa total uang yang harus dibayar Dewi jika hanya membeli 1 buah buku dan 1 buah pensil jika membeli ditoko yang sama dengan Dian dan Santi? Tuliskan informasi apa saja yang ada didalam soal, buat model matematika, dan kerjakan dengan runtut serta buatlah grafik untuk menentukan harga 1 buah buku tulis dan harga 1 buah pensil dengan *Wolfram Mathematica* dari model matematika yang telah kamu buat!

11. Perhatikan ilustrasi dibawah ini

Bian membeli 4 buku tulis dan 3 pensil di toko “Pandai Menulis” ia harus membayar Rp.15.000 untuk total belanjanya.



Sumber : *google*

Setelah digunakan, buku tulis dan pensil yang ia beli sudah habis dan masih membutuhkan buku tulis dan pensil untuk mengerjakan tugas. Dua hari kemudian, Bian membeli lagi 2 buku tulis dan 4 pensil, dan ia harus membayar Rp.10.000. Jika adik Bian ingin membeli sebuah buku tulis dan sebuah pensil, tentukan harga 1 buah buku tulis dan satu buah pensil! **(Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut)**

12. Perhatikan ilustrasi dibawah ini

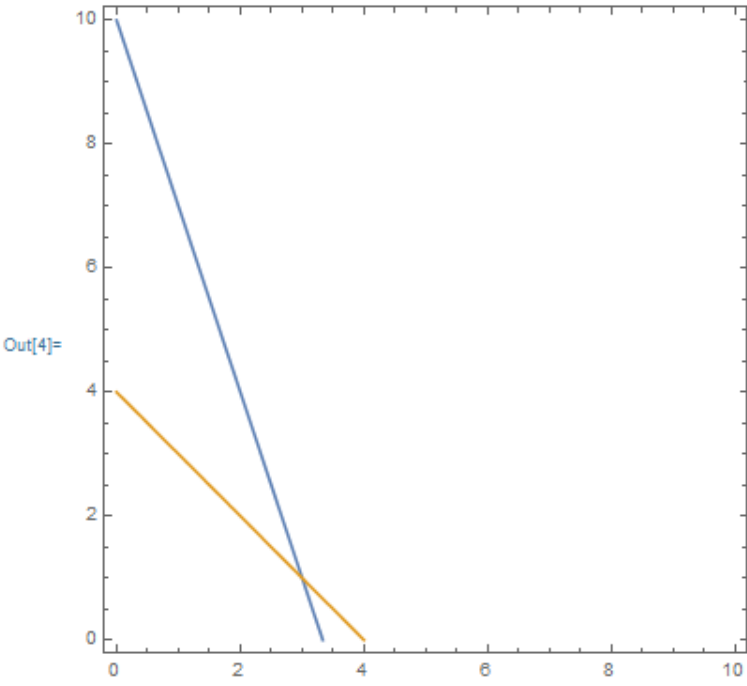
Di toko buah “Segar” Intan membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel dan ia harus membayar Rp. 55.000,00.



Sumber : *google*

Karena persediaan buah di kulkas Tari juga habis, dua hari setelah Intan membeli buah, Tari juga membeli buah di toko yang sama dengan tempat Intan membeli buah. Tari membeli 2 kg mangga dan 2 kg apel dengan harga Rp. 50.000,00. Jika Andre ingin membeli 1 kg mangga dan 2 kg apel di toko buah yang sama dengan Intan dan Tari, berapa banyak uang yang harus Andre bayarkan? **(Tuliskan informasi yang ada pada soal dan kerjakan secara runtut)**

KUNCI JAWABAN SOAL POST TEST

| No | Kunci Jawaban |
|----|--|
| 1 | <p>g. $2x + 5y = 15$ Bukan merupakan SPLDV, karena hanya terdiri dari satu PLDV, SPLDV terdiri dari dua PLDV</p> <p>h. $\begin{cases} 3x + y = 10 \\ x + y = 4 \end{cases}$ Merupakan SPLD karena terdiri dari dua PLDV dan masing-masing variabelnya berpangkat satu</p> <p>i. $\begin{cases} 2x = 10 \\ 3y = 6 \end{cases}$ bukan SPLDV karena masing-masing persamaan hanya memuat satu variabel</p> |
| | <p>In[4]:= ContourPlot[{3 x + y == 10, x + y == 4}, {x, 0, 10}, {y, 0, 10}]</p>  <p>HP = (3,1)</p> |
| 2 | <p>k. Diketahui : Dian membeli sebuah buku tulis dan 3 buah pensil Santi membeli 3 buah buku tulis dan 2 buah pensil Ditanya : Berapa total uang yang harus Dewi bayar jika membeli satu buah buku tulis dan satu buah pensil?</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>l. Misalkan : Harga satu buah buku tulis : x Harga satu buah pensil : y Model matematika nya : $x + 3y = 9000$ $3x + 2y = 13000$</p> |
| | <p>m. Kalika persamaan 1 dengan 3 menjadi $3x + 9y = 27000$ Persamaan 2 tetap ➤ Eliminasi $3x + 9y = 27000$ $3x + 2y = 13000 - \underline{\hspace{2cm}}$ $7y = 14000$ $y = 14000/7 = 2000$ ➤ Substitusi $y = 2000$ ke persamaan $x + 3y = 9000$ $x + 3y = 9000$ $x + 3(2000) = 9000$ $x + 6000 = 9000$ $x = 9000 - 6000$ $x = 3000$</p> |
| | <p>n. Total yang harus dibayar Dewi : $x + y = 3000 + 2000$ $= 5000$ Jadi total uang yang harus dibayar Dewi adalah 5000</p> |
| | <p>In[1] := Solve[{3x + 9y = 27000, 3x + 2y = 13000},{x,0,5000},{y,0,5000}] o. Out[1] := {x → 3000, y → 20000} HP (3000,2000) Jadi harga 1 buah buku = 3000 dan harga 1 buah pensil = 2000</p> |
| 3 | <p>Diketahui : Andre membeli 4 buah buku tulis dan 3 buah pensil dengan membayar 15000 Andre membeli 2 buah buku tulis dan 4 buah pensil dengan membayar 10000 Ditanya : Berapa harga satu buah buku tulis dan satu buah pensil?</p> |
| | <p>Misalkan : Harga satu buah buku tulis : x Harga satu buah pensil : y</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Model matematika nya :</p> $4x + 3y = 15000$ $2x + 4y = 10000$ |
| | <p>Persamaan 1 tetap</p> <p>Kalikan persamaan 2 dengan 2 menjadi $4x + 8y = 20000$</p> <p>➤ Eliminasi</p> $4x + 3y = 15000$ $4x + 8y = 20000 - \underline{\hspace{2cm}}$ $-5y = -5000$ $y = -5000/-5 = 1000$ <p>➤ Substitusi $y = 1000$ ke persamaan $2x + 4y = 10000$</p> $2x + 4y = 10000$ $2x + 4(1000) = 10000$ $2x + 4000 = 10000$ $2x = 10000 - 4000$ $2x = 6000$ $x = 6000/2 = 3000$ |
| | <p>Jadi, Harga satu buah buku : $x = 3000$</p> <p>Harga satu buah pensil : $y = 1000$</p> |
| 4 | <p>Diketahui :</p> <p>Sari membeli 1 kg mangga dan 3 kg apel dengan membayar 55000</p> <p>Intan membeli 2 kg mangga dan 2 kg apel dengan membayar 50000</p> <p>Ditanya :</p> <p>Berapa harga 1 kg mangga dan 2 kg apel?</p> |
| | <p>Misalkan :</p> <p>Harga 1 kg mangga : x</p> <p>Harga kg apel : y</p> <p>Model matematika nya :</p> $x + 3y = 55000$ $2x + 2y = 50000$ |
| | <p>Kalikan persamaan 1 dengan 2 menjadi $2x + 6y = 110000$</p> <p>Persamaan 2 tetap</p> <p>➤ Eliminasi</p> $2x + 6y = 110000$ $2x + 2y = 50000 - \underline{\hspace{2cm}}$ $4y = 60000$ $y = 60000/4 = 15000$ |

➤ Substitusi $y = 15000$ ke persamaan $x + 3y = 55000$

$$x + 3y = 55000$$

$$x + 3(15000) = 55000$$

$$x + 45000 = 55000$$

$$x = 55000 - 45000$$

$$x = 10000$$

Harga 1 kg mangga dan 2 kg apel :

$$x + 2y = 10000 + 2(15000)$$

$$= 10000 + 30000$$

$$= 40000$$

Jadi, harga 1 kg mangga dan 2 kg apel adalah 40000

*Lampiran 27 a***Daftar Nilai Post Test Kelas VIII F****SMP N 2 Weleri****(Kelas Eksperimen)**

| No | Kode | Nilai |
|----|------|-------|
| 1 | E-1 | 74 |
| 2 | E-2 | 100 |
| 3 | E-3 | 96 |
| 4 | E-4 | 100 |
| 5 | E-5 | 92 |
| 6 | E-6 | 100 |
| 7 | E-7 | 74 |
| 8 | E-8 | 76 |
| 9 | E-9 | 100 |
| 10 | E-10 | 96 |
| 11 | E-11 | 82 |
| 12 | E-12 | 100 |
| 13 | E-13 | 100 |
| 14 | E-14 | 92 |
| 15 | E-15 | 100 |
| 16 | E-16 | 82 |
| 17 | E-17 | 86 |
| 18 | E-18 | 100 |
| 19 | E-19 | 80 |
| 20 | E-20 | 58 |
| 21 | E-21 | 70 |
| 22 | E-22 | 86 |
| 23 | E-23 | 94 |
| 24 | E-24 | 92 |
| 25 | E-25 | 80 |
| 26 | E-26 | 82 |
| 27 | E-27 | 86 |
| 28 | E-28 | 96 |
| 29 | E-29 | 90 |
| 30 | E-30 | 98 |



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Jalan Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto, Semarang, Indonesia 50125
 Telepon. (024)8316377 Faks 8448217

- Substitusikan $y = 2.000$ ke $x + 3y = 9.000$

$$x + 3(2.000) = 9.000$$

$$x + 6.000 = 9.000$$

$$x = 9.000 - 6.000$$

$$x = 3.000$$

Jadi harga buku = 3.000

" " pensil = 2.000

= total yang harus santai bayar
 $3.000 + 2.000 = 5.000$

Penglesaian dan waiprom

$$[ini] : \text{Jate } \begin{cases} x + 3y = 9.000 \\ x + 2y = 18.000 \end{cases} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 3 & 9 \\ 1 & 2 & 18 \end{bmatrix}$$

$$[Cowi] : \begin{cases} x - 2.000 \\ y - 2.000 \end{cases}$$

3. Jawab : Misal 1 buku a

" " 1 pensil b

$$\text{Model mat : } \begin{cases} 4a + 2b = 15.000 & (x1) \\ 4a + 8b = 20.000 & (x2) \end{cases} \quad \begin{cases} 4a + 5b = 15.000 \\ 4a + 8b = 20.000 \end{cases}$$

$$2a + 4b = 10.000 \quad (x2) \quad \begin{cases} 4a + 8b = 20.000 \\ 4a + 5b = 15.000 \end{cases}$$

$$3b = 5.000$$

$$b = 1.000$$

Substitusikan $b = 1000$

$$2a + 4b = 10.000$$

$$2a + 4(1.000) = 10.000$$

$$2a + 4.000 = 10.000$$

$$2a = 10.000 - 4.000$$

$$2a = 6.000$$

$$a = 3.000$$

$$a = 3.000$$

Jadi harga 1 buku = 3000

" " 1 pensil = 1000

4. Jawab : Model matematika :

$$\begin{cases} x + 3y = 55.000 & (x1) \\ 2x + 6y = 110.000 & (x2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 3y = 55.000 & (x1) \\ 2x + 6y = 110.000 & (x2) \end{cases}$$

$$4y = 60.000$$

$$y = 15.000$$

$$y = 15.000$$

$y = 15.000$ substitusikan $x + 3y = 55.000$

$$x + 3(15.000) = 55.000$$

$$x + 45.000 = 55.000$$

$$x = 55.000 - 45.000$$

$$x = 10.000$$

Andre membeli: 1kg mangga dan 2kg apel

$$= x + 2y$$

$$= 10.000 + 2(15.000)$$

$$= 10.000 + 30.000$$

$$= 40.000$$

Lampiran 28 a

Daftar Nilai Post Test Kelas VIII G

SMP N 2 Weleri

(Kelas Kontrol)

| No | Kode | Nilai |
|----|------|-------|
| 1 | K-1 | 88 |
| 2 | K-2 | 90 |
| 3 | K-3 | 78 |
| 4 | K-4 | 76 |
| 5 | K-5 | 78 |
| 6 | K-6 | 88 |
| 7 | K-7 | 90 |
| 8 | K-8 | 82 |
| 9 | K-9 | 86 |
| 10 | K-10 | 86 |
| 11 | K-11 | 90 |
| 12 | K-12 | 60 |
| 13 | K-13 | 95 |
| 14 | K-14 | 86 |
| 15 | K-15 | 78 |
| 16 | K-16 | 52 |
| 17 | K-17 | 80 |
| 18 | K-18 | 80 |
| 19 | K-19 | 86 |
| 20 | K-20 | 82 |
| 21 | K-21 | 86 |
| 22 | K-22 | 86 |
| 23 | K-23 | 84 |
| 24 | K-24 | 95 |
| 25 | K-25 | 74 |
| 26 | K-26 | 80 |
| 27 | K-27 | 96 |
| 28 | K-28 | 86 |

JAWABAN POST TES KELAS KONTROL



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Jalan Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto, Semarang, Indonesia 50125
 Telepon: (024)8316377 Faks 8448217

LEMBAR JAWABAN

KELAS KONTROL

Nama : Muhammad Axl Syaputra
 No. Absen : 15
 Kelas : 8E
 Sekolah : SMP N 2 Weleri

I. Essay

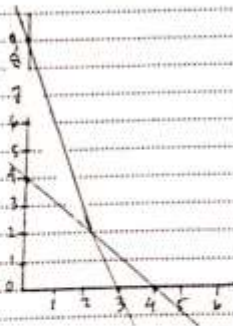
1. a. Bukan SPLDV, karena hanya 1 persamaan & memuat 1 variabel
 b. SPLDV, karena terdiri dari 2 persamaan, masing-masing persamaan memiliki 2 variabel
 c. Bukan SPLDV, karena hanya ada 1 variabel di masing-masing persamaan.

$$3x + y = 9$$

$$x + y = 4$$

| x | y |
|---|---------|
| 0 | 9 (0,9) |
| 3 | 0 (3,0) |

| x | y |
|---|---------|
| 0 | 4 (0,4) |
| 4 | 0 (4,0) |



2. Diketahui:
 - Dian membeli 1 buku dan 3 pensil

$$9 - 11 - 4 = 9$$



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FALKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Jalan Sidosodadi Timur No. 24 Dr. Cipto, Semarang, Indonesia 50125
 Telepon. (024)8316377 Faks 8448217

- santi membeli 3 buku dan 2 pensil Rp 8.000
 Ditanya: Total uang yang dibayar santi?

Jawab = misal x = harga 1 buku
 y = harga 1 pensil

Model matematika

$$\begin{array}{r} x + 3y = 9000 \quad \dots (1) \quad [3x] \quad 3x + 9y = 27.000 \\ 3x + 2y = 13.000 \quad \dots (2) \quad [x] \quad 3x + 2y = 13.000 \end{array}$$

$$7y = 14.000$$

$$y = \frac{14.000}{7}$$

$$y = 2.000$$

Substitusi $y = 2.000$ ke $x + 3y = 9.000$

$$x + 3(2000) = 9000$$

$$x + 6000 = 9000$$

$$x = 9000 - 6000$$

$$x = 3000$$

Jadi harga 1 buku = 3000
 1 pensil = 2000

② Misal = harga 1 buku = a
 harga 1 pensil = b

Model matematika

$$\begin{array}{r} 4a + 3b = 15.000 \quad | \times 1 | \quad 4a + 3b = 15.000 \\ 2a + 4b = 10.000 \quad | \times 2 | \quad 4a + 8b = 20.000 \end{array}$$

$$5b = 5000$$

$$b = \frac{5000}{5} = 1000$$

Substitusi $b = 1000$ ke $2a + 4b$

$$2a + 4(1000) = 10.000$$

$$2a + 4000 = 10.000$$

$$2a = 10.000 - 4000$$

$$2a = 6000$$

$$a = \frac{6000}{2}$$

$$a = 3000$$

Jadi harga 1 buku = 3000
 harga 1 pensil = 1000

4. Diket : Intan membeli 1 kg mangga & 3 kg apel
Rp 55.000
Tari membeli 2 kg mangga & 2 kg apel Rp 50.000

Ditanya : total yg harus Andre bayar?

Jawab : harga 1 kg mangga : x
harga 1 kg apel : y

model matematika

$$\begin{array}{r} x + 3y = 55.000 \quad | \times 2 | 2x + 6y = 110.000 \\ 2x + 2y = 50.000 \quad | \times 1 | 2x + 2y = 50.000 \\ \hline 4y = 60.000 \\ y = \frac{60000}{4} \\ y = 15.000 \end{array}$$

Substitusi ke $x + 3y = 55.000$

$$\begin{aligned} x + 3y(15000) &= 55.000 \\ x + 45000 &= 55.000 \\ x &= 55.000 - 45.000 \\ x &= 10.000 \end{aligned}$$

Lampiran 29 a

UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELAS EKSPERIMEN (Ms. Excel)

Hipotesis:

 H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Kriteria Pengujian:

 H_0 diterima apabila $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ H_0 ditolak apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$

| No | Kode | Nilai (X) | X ² | Zi | f(Zi) | S(Zi) | f(Zi) - S(Zi) |
|----------|------|-----------|----------------|---------|--------|--------|---------------|
| 1 | E-20 | 58 | 3364 | -2,7880 | 0,0027 | 0,0333 | 0,0307 |
| 2 | E-21 | 70 | 4900 | -1,6994 | 0,0446 | 0,0667 | 0,0220 |
| 3 | E-1 | 74 | 5476 | -1,3366 | 0,0907 | 0,1000 | 0,0093 |
| 4 | E-7 | 74 | 5476 | -1,3366 | 0,0907 | 0,1333 | 0,0427 |
| 5 | E-8 | 76 | 5776 | -1,1551 | 0,1240 | 0,1667 | 0,0426 |
| 6 | E-19 | 80 | 6400 | -0,7923 | 0,2141 | 0,2000 | 0,0141 |
| 7 | E-25 | 80 | 6400 | -0,7923 | 0,2141 | 0,2333 | 0,0192 |
| 8 | E-11 | 82 | 6724 | -0,6108 | 0,2707 | 0,2667 | 0,0040 |
| 9 | E-16 | 82 | 6724 | -0,6108 | 0,2707 | 0,3000 | 0,0293 |
| 10 | E-26 | 82 | 6724 | -0,6108 | 0,2707 | 0,3333 | 0,0627 |
| 11 | E-17 | 86 | 7396 | -0,2480 | 0,4021 | 0,3667 | 0,0354 |
| 12 | E-22 | 86 | 7396 | -0,2480 | 0,4021 | 0,4000 | 0,0021 |
| 13 | E-27 | 86 | 7396 | -0,2480 | 0,4021 | 0,4333 | 0,0313 |
| 14 | E-29 | 90 | 8100 | 0,1149 | 0,5457 | 0,4667 | 0,0791 |
| 15 | E-14 | 92 | 8464 | 0,2963 | 0,6165 | 0,5000 | 0,1165 |
| 16 | E-24 | 92 | 8464 | 0,2963 | 0,6165 | 0,5333 | 0,0832 |
| 17 | E-5 | 92 | 8464 | 0,2963 | 0,6165 | 0,5667 | 0,0498 |
| 18 | E-23 | 94 | 8836 | 0,4778 | 0,6836 | 0,6000 | 0,0836 |
| 19 | E-10 | 96 | 9216 | 0,6592 | 0,7451 | 0,6333 | 0,1118 |
| 20 | E-28 | 96 | 9216 | 0,6592 | 0,7451 | 0,6667 | 0,0785 |
| 21 | E-3 | 96 | 9216 | 0,6592 | 0,7451 | 0,7000 | 0,0451 |
| 22 | E-30 | 98 | 9604 | 0,8406 | 0,7997 | 0,7333 | 0,0664 |
| 23 | E-12 | 100 | 10000 | 1,0221 | 0,8466 | 0,7667 | 0,0800 |
| 24 | E-13 | 100 | 10000 | 1,0221 | 0,8466 | 0,8000 | 0,0466 |
| 25 | E-15 | 100 | 10000 | 1,0221 | 0,8466 | 0,8333 | 0,0133 |
| 26 | E-18 | 100 | 10000 | 1,0221 | 0,8466 | 0,8667 | 0,0200 |
| 27 | E-2 | 100 | 10000 | 1,0221 | 0,8466 | 0,9000 | 0,0534 |
| 28 | E-4 | 100 | 10000 | 1,0221 | 0,8466 | 0,9333 | 0,0867 |
| 29 | E-6 | 100 | 10000 | 1,0221 | 0,8466 | 0,9667 | 0,1200 |
| 30 | E-9 | 100 | 10000 | 1,0221 | 0,8466 | 1,0000 | 0,1534 |
| Jumlah | | 2662 | 239732 | | | | |
| Mean | | 88,73333 | | | | | |
| s | | 11,02328 | | | | | |
| L hitung | | 0,153 | | | | | |
| L tabel | | 0,161 | | | | | |

Kesimpulan : terima H_0 karena $L_{hitung} \leq L_{tabel}$. Jadi data berdistribusi normal

Lampiran 29 b

UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELAS EKSPERIMEN

(Manual)

1. Menentukan H_0 dan H_1

H_0 : Sampel pada kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : Sampel pada kelas eksperimen tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$
3. Statistika uji yang digunakan:

$$L = \text{Maks}|F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$F(z_i) = P(Z \leq z); Z \sim N(0,1);$$

$$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$$

4. Komputasi

Berdasarkan lampiran 17a diketahui:

$\sum X = 2662$ dan $\sum X^2 = 239732$ sehingga diperoleh:

$$\bar{X} = \frac{2662}{30} = 88,733$$

$$s = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(30 \times 239732 - (2662)^2)}{30(30-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{7191960 - 7086244}{30(29)}}$$

$$= \sqrt{\frac{105716}{870}}$$

$$= \sqrt{121,513} = 11,0233$$

Untuk mencari nilai L_{tabel} lihat tabel pada Lampiran 39

Contoh perhitungan ke-1:

- a. Mencari z_i

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{70 - 88,733}{11,0233} = -2,7880$$

b. Mencari z_{tabel}

Lihat pada tabel distribusi normal baku nilai dari $-2,7880$ diperoleh nilai

$$z_{tabel} = 0,4973$$

c. Mencari $F(z_i)$

$$F(z_i) = P(Z \leq z)$$

$$F(-2,7880) = P(Z \leq -2,7880)$$

$$= 0,5 - 0,4973$$

$$= 0,0027$$

d. Mencari $S(z_i)$

$$S(z_i) = S(-2,7880) = \frac{1}{30} = 0,033$$

e. Mencari $|F(z_i) - S(z_i)|$

$$|F(z_i) - S(z_i)| = |0,0027 - 0,033| = 0,0303$$

f. Menentukan L_{hitung}

Berdasarkan lampiran 17a diperoleh nilai $\max|F(z_i) - S(z_i)| = 0,153$

5. Daerah Kritis

$$L_{tabel} = L_{0,05;30} = 0,161$$

$$DK = \{L_{hitung} | L_{hitung} > 0,161\}; L_{hitung} = 0,153 \notin DK$$

6. Keputusan uji

H_0 diterima

7. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**.

Lampiran 30 a

**Uji Normalitas Data Akhir Kelas Kontrol VIII F
(Dengan Menggunakan Microsoft Excel)**

Hipotesis:

 H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Kriteria Pengujian:

 H_0 diterima apabila $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ H_0 ditolak apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$

| No | Kode | Nilai (X) | X ² | Zi | f(Zi) | S(Zi) | f(Zi) - S(Zi) |
|----------|------|-----------|----------------|---------|--------|--------|---------------|
| 1 | K16 | 52 | 2704 | -3,2380 | 0,0006 | 0,0357 | 0,0351 |
| 2 | K12 | 60 | 3600 | -2,3965 | 0,0083 | 0,0714 | 0,0632 |
| 3 | K25 | 74 | 5476 | -0,9241 | 0,1777 | 0,1071 | 0,0706 |
| 4 | K4 | 76 | 5776 | -0,7137 | 0,2377 | 0,1429 | 0,0948 |
| 5 | K3 | 78 | 6084 | -0,5034 | 0,3074 | 0,1786 | 0,1288 |
| 6 | K5 | 78 | 6084 | -0,5034 | 0,3074 | 0,2143 | 0,0931 |
| 7 | K15 | 78 | 6084 | -0,5034 | 0,3074 | 0,2500 | 0,0574 |
| 8 | K17 | 80 | 6400 | -0,2930 | 0,3848 | 0,2857 | 0,0990 |
| 9 | K18 | 80 | 6400 | -0,2930 | 0,3848 | 0,3214 | 0,0633 |
| 10 | K26 | 80 | 6400 | -0,2930 | 0,3848 | 0,3571 | 0,0276 |
| 11 | K8 | 82 | 6724 | -0,0826 | 0,4671 | 0,3929 | 0,0742 |
| 12 | K20 | 82 | 6724 | -0,0826 | 0,4671 | 0,4286 | 0,0385 |
| 13 | K23 | 84 | 7056 | 0,1277 | 0,5508 | 0,4643 | 0,0865 |
| 14 | K9 | 86 | 7396 | 0,3381 | 0,6323 | 0,5000 | 0,1323 |
| 15 | K10 | 86 | 7396 | 0,3381 | 0,6323 | 0,5357 | 0,0966 |
| 16 | K14 | 86 | 7396 | 0,3381 | 0,6323 | 0,5714 | 0,0609 |
| 17 | K19 | 86 | 7396 | 0,3381 | 0,6323 | 0,6071 | 0,0252 |
| 18 | K21 | 86 | 7396 | 0,3381 | 0,6323 | 0,6429 | 0,0105 |
| 19 | K22 | 86 | 7396 | 0,3381 | 0,6323 | 0,6786 | 0,0462 |
| 20 | K28 | 86 | 7396 | 0,3381 | 0,6323 | 0,7143 | 0,0819 |
| 21 | K6 | 88 | 7744 | 0,5484 | 0,7083 | 0,7500 | 0,0417 |
| 22 | K1 | 88 | 7744 | 0,5484 | 0,7083 | 0,7857 | 0,0774 |
| 23 | K2 | 90 | 8100 | 0,7588 | 0,7760 | 0,8214 | 0,0454 |
| 24 | K7 | 90 | 8100 | 0,7588 | 0,7760 | 0,8571 | 0,0811 |
| 25 | K11 | 90 | 8100 | 0,7588 | 0,7760 | 0,8929 | 0,1168 |
| 26 | K13 | 95 | 9025 | 1,2847 | 0,9005 | 0,9286 | 0,0280 |
| 27 | K24 | 95 | 9025 | 1,2847 | 0,9005 | 0,9643 | 0,0637 |
| 28 | K27 | 96 | 9216 | 1,3898 | 0,9177 | 1,0000 | 0,0823 |
| Jumlah | | 2318 | 194338 | | | | |
| Mean | | 82,78571 | | | | | |
| s | | 9,507725 | | | | | |
| L hitung | | 0,132 | | | | | |
| L tabel | | 0,167 | | | | | |

Kesimpulan : terima H_0 karena $L_{hitung} \leq L_{tabel}$. Jadi data berdistribusi normal

Lampiran 30 b

UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELAS KONTROL

(Manual)

1. Menentukan H_0 dan H_1

H_0 : Sampel pada kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : Sampel pada kelas eksperimen tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$

3. Statistika uji yang digunakan:

$$L = \text{Maks}|F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$F(z_i) = P(Z \leq z); Z \sim N(0,1);$$

$S(z_i) = \text{proporsi cacah } Z \leq z_i \text{ terhadap seluruh } z$

4. Komputasi

Berdasarkan lampiran 17a diketahui:

$\sum X = 2318$ dan $\sum X^2 = 194338$ sehingga diperoleh:

$$\bar{X} = \frac{2318}{28} = 82,79$$

$$s = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(28 \times 194338 - (2318)^2)}{28(28-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5441464 - 5373124}{28(27)}}$$

$$= \sqrt{\frac{68340}{756}}$$

$$= \sqrt{90,397} = 9,5077$$

Untuk mencari nilai L_{tabel} lihat tabel pada Lampiran 39

Contoh perhitungan ke-1:

a. Mencari z_i

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{52 - 82,79}{9,5077} = -3,2380$$

b. Mencari z_{tabel}

Lihat pada tabel distribusi normal baku nilai dari $-3,2380$ diperoleh nilai

$$z_{tabel} = 0,44994$$

c. Mencari $F(z_i)$

$$F(z_i) = P(Z \leq z)$$

$$F(-3,2380) = P(Z \leq -3,2380)$$

$$= 0,5 - 0,44994$$

$$= 0,0006$$

d. Mencari $S(z_i)$

$$S(z_i) = S(-3,2380) = \frac{1}{28} = 0,0357$$

e. Mencari $|F(z_i) - S(z_i)|$

$$|F(z_i) - S(z_i)| = |0,0006 - 0,0357| = 0,0351$$

f. Menentukan L_{hitung}

Berdasarkan lampiran 17a diperoleh nilai $\max|F(z_i) - S(z_i)| = 0,132$

5. Daerah Kritis

$$L_{tabel} = L_{0,05;28} = 0,167$$

$$DK = \{L_{hitung} | L_{hitung} > 0,167\}; L_{hitung} = 0,132 \notin DK$$

6. Keputusan uji

H_0 diterima

7. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen berasal dari populasi yang **berdistribusi normal**.

Lampiran 31 a

Uji Homogenitas Data Akhir Kelas Eksperimen VIII F dan Kelas Kontrol VIII G (Dengan Menggunakan Microsoft Excel)

Hipotesis:

 H_0 : varians pada kelas eksperimen dan kontrol homogen H_1 : varians pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen

Kriteria Pengujian:

 H_0 diterima apabila $b_{hitung} \geq b_{tabel}$ H_0 diterima apabila $b_{hitung} < b_{tabel}$

| No | Kode | Nilai (X2) | X^2 | Kode | Nilai (X2) | X^2 |
|----------|------|------------|--------|---------|------------|--------|
| 1 | E-1 | 74 | 5476 | K1 | 88 | 7744 |
| 2 | E-2 | 100 | 10000 | K2 | 90 | 8100 |
| 3 | E-3 | 96 | 9216 | K3 | 78 | 6084 |
| 4 | E-4 | 100 | 10000 | K4 | 76 | 5776 |
| 5 | E-5 | 92 | 8464 | K5 | 78 | 6084 |
| 6 | E-6 | 100 | 10000 | K6 | 88 | 7744 |
| 7 | E-7 | 74 | 5476 | K7 | 90 | 8100 |
| 8 | E-8 | 76 | 5776 | K8 | 82 | 6724 |
| 9 | E-9 | 100 | 10000 | K9 | 86 | 7396 |
| 10 | E-10 | 96 | 9216 | K10 | 86 | 7396 |
| 11 | E-11 | 82 | 6724 | K11 | 90 | 8100 |
| 12 | E-12 | 100 | 10000 | K12 | 60 | 3600 |
| 13 | E-13 | 100 | 10000 | K13 | 95 | 9025 |
| 14 | E-14 | 92 | 8464 | K14 | 86 | 7396 |
| 15 | E-15 | 100 | 10000 | K15 | 78 | 6084 |
| 16 | E-16 | 82 | 6724 | K16 | 52 | 2704 |
| 17 | E-17 | 86 | 7396 | K17 | 80 | 6400 |
| 18 | E-18 | 100 | 10000 | K18 | 80 | 6400 |
| 19 | E-19 | 80 | 6400 | K19 | 86 | 7396 |
| 20 | E-20 | 58 | 3364 | K20 | 82 | 6724 |
| 21 | E-21 | 70 | 4900 | K21 | 86 | 7396 |
| 22 | E-22 | 86 | 7396 | K22 | 86 | 7396 |
| 23 | E-23 | 94 | 8836 | K23 | 84 | 7056 |
| 24 | E-24 | 92 | 8464 | K24 | 95 | 9025 |
| 25 | E-25 | 80 | 6400 | K25 | 74 | 5476 |
| 26 | E-26 | 82 | 6724 | K26 | 80 | 6400 |
| 27 | E-27 | 86 | 7396 | K27 | 96 | 9216 |
| 28 | E-28 | 96 | 9216 | K28 | 86 | 7396 |
| 29 | E-29 | 90 | 8100 | | | |
| 30 | E-30 | 98 | 9604 | | | |
| Jumlah | | 2662 | 239732 | | 2318 | 194338 |
| S^2 | | 121,5126 | | 90,3968 | | |
| S_p^2 | | 106,5104 | | | | |
| b hitung | | 0,989 | | | | |
| b tabel | | 0,933 | | | | |

Kesimpulan : H_0 diterima karena $b_{hitung} \geq b_{tabel}$ dengan $0,989 \geq 0,933$ sehingga varains kedua kelas homogen

Lampiran 31 b

UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL
(Perhitungan Manual)

1. Menentukan H_0 dan H_1

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians pada kelas eksperimen dan kontrol homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen)

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$

3. Statistika uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$b = \frac{[(S_1^2)^{n_1-1} (S_2^2)^{n_2-1} \dots (S_k^2)^{n_k-1}]^{\frac{1}{N-k}}}{S_p^2}$$

4. Komputasi :

Berdasarkan lampiran 19a diperoleh:

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{n_1 \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n_1(n_1-1)} \\ &= \frac{(30 \times 239732) - (2662)^2}{30(30-1)} \\ &= \frac{7191960 - 7086244}{30(29)} \\ &= \frac{105716}{870} \\ &= 121,5126 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{n_2 \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n_2(n_2-1)} \\ &= \frac{(28 \times 194338) - (2318)^2}{30(30-1)} \\ &= \frac{5441464 - 5373124}{28(27)} \\ &= \frac{68340}{756} \\ &= 90,3968 \end{aligned}$$

Sehingga:

$$\begin{aligned}
S_p^2 &= \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{N - k} \\
&= \frac{(n_1 - 1) \times s_1^2 + (n_2 - 1) \times s_2^2}{(30 + 28) - 2} \\
&= \frac{(30 - 1) \times 121,5126 + (28 - 1) \times 90,3968}{(30 + 28) - 2} \\
&= \frac{29 \times 121,5126 + 27 \times 90,3968}{56} \\
&= \frac{3523,8654 + 2440,7136}{56} \\
&= \frac{5964,579}{56} \\
&= 106,5104
\end{aligned}$$

Kemudian S_p^2 disubstitusikan kedalam uji bartlet sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
b &= \frac{[(s_1^2)^{n_1-1} (s_2^2)^{n_2-1} \dots (s_k^2)^{n_k-1}]^{\frac{1}{N-k}}}{S_p^2} \\
&= \frac{[(121,5126)^{30-1} \times (90,3968)^{28-1}]^{\frac{1}{58-2}}}{67,5699} \\
&= \frac{[(201,109)^{29} \times (203,154)^{29}]^{\frac{1}{56}}}{106,5104} \\
&= 0,989
\end{aligned}$$

5. Daerah kritis

$$\begin{aligned}
b_{tabel} &= b_k(\alpha; n_1; n_1) = \frac{(30 \times 0,9348) + (28 \times 0,9301)}{58} = \frac{28,044 + 26,0428}{58} = \frac{54,0868}{58} = \\
&0,933
\end{aligned}$$

$$Dk = \{b | b < 0,933\}$$

$$b_{hitung} = 0,989 \notin DK$$

6. Kesimpulan uji

H_0 diterima

7. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa varians kelas eksperimen dan kelas kontrol

homogen.

Lampiran 32 a

UJI KETUNTASAN BELAJAR KLASIKAL KELAS EKSPERIMEN**(Perhitungan Manual)****a. Ketuntasan Belajar Klasikal**

| Kelas Eksperimen | | | |
|--------------------------|------|-------|--------------|
| No | Kode | Nilai | Kriteria |
| 1 | E-1 | 74 | Tuntas |
| 2 | E-2 | 100 | Tuntas |
| 3 | E-3 | 96 | Tuntas |
| 4 | E-4 | 100 | Tuntas |
| 5 | E-5 | 92 | Tuntas |
| 6 | E-6 | 100 | Tuntas |
| 7 | E-7 | 74 | Tuntas |
| 8 | E-8 | 76 | Tuntas |
| 9 | E-9 | 100 | Tuntas |
| 10 | E-10 | 96 | Tuntas |
| 11 | E-11 | 82 | Tuntas |
| 12 | E-12 | 100 | Tuntas |
| 13 | E-13 | 100 | Tuntas |
| 14 | E-14 | 92 | Tuntas |
| 15 | E-15 | 100 | Tuntas |
| 16 | E-16 | 82 | Tuntas |
| 17 | E-17 | 86 | Tuntas |
| 18 | E-18 | 100 | Tuntas |
| 19 | E-19 | 80 | Tuntas |
| 20 | E-20 | 58 | Belum Tuntas |
| 21 | E-21 | 70 | Tuntas |
| 22 | E-22 | 86 | Tuntas |
| 23 | E-23 | 94 | Tuntas |
| 24 | E-24 | 92 | Tuntas |
| 25 | E-25 | 80 | Tuntas |
| 26 | E-26 | 82 | Tuntas |
| 27 | E-27 | 86 | Tuntas |
| 28 | E-28 | 96 | Tuntas |
| 29 | E-29 | 90 | Tuntas |
| 30 | E-30 | 98 | Tuntas |
| Jumlah | | 2662 | |
| Jumlah Siswa yang Tuntas | | | 29 |
| Ketuntasan Klasikal | | | 97% |

Perhitungan Ketuntasan belajar klasikal :

$$KBK = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

$$= \frac{29}{30} \times 100\% = 97\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh ketuntasan belajar siswa kelas eksperimen adalah 97%.

b. Ketuntasan Belajar dengan Uji t Pihak Kiri

Untuk menguatkan perhitungan ketuntasan belajar klasikal dilakukan uji t pihak kiri. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menentukan H_0 dan H_1

$$H_0 : \mu \geq 85\% \text{ (proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai)}$$

$$H_1 : \mu \leq 85\% \text{ (proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tidak tercapai)}$$

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$
3. Statistika uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} \sim t(n - 1)$$

4. Komputasi

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{2662}{30} = 88,733$$

$$s^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{(30 \times 239732) - (2662)^2}{30(30-1)}$$

$$= \frac{7191960 - 7086244}{30(29)}$$

$$= \frac{105716}{870}$$

$$= 121,513$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{121,513} = 11,023$$

$$\begin{aligned}t &= \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} \\&= \frac{88,733 - 70}{11,023/\sqrt{30}} \\&= \frac{18,733}{11,023/5,477} \\&= 9,3082\end{aligned}$$

5. Daerah kritis

$$DK = \{t \mid t_{hitung} < t_{tabel}\}$$

$$t_{0,05;30} = 1,699; DK = \{t \mid t_{hitung} < 1,699\}$$

$$t_{hitung} = 9,3082 \notin DK$$

6. Keputusan uji

H_0 diiterima

7. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai.

Lampiran 32 b

**UJI KETUNTASAN BELAJAR KLASIKAL KELAS EKSPERIMEN
(Perhitungan Ms. Excel)**

Hipotesis:

 $H_0 : \mu \geq 75\%$ (proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai) $H_0 : \mu < 75\%$ (proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai)

Kriteria pengujian :

 H_0 diterima apabila $t_{hitung} \geq t_{(\alpha,v)}$ H_0 ditolak apabila $t_{hitung} < t_{(\alpha,v)}$ atau $t_{hitung} > t_{(\frac{\alpha}{2},v)}$

| No | Kode | Nilai (X) | X^2 |
|----------|------|-------------|--------|
| 1 | E-1 | 74 | 5476 |
| 2 | E-2 | 100 | 10000 |
| 3 | E-3 | 96 | 9216 |
| 4 | E-4 | 100 | 10000 |
| 5 | E-5 | 92 | 8464 |
| 6 | E-6 | 100 | 10000 |
| 7 | E-7 | 74 | 5476 |
| 8 | E-8 | 76 | 5776 |
| 9 | E-9 | 100 | 10000 |
| 10 | E-10 | 96 | 9216 |
| 11 | E-11 | 82 | 6724 |
| 12 | E-12 | 100 | 10000 |
| 13 | E-13 | 100 | 10000 |
| 14 | E-14 | 92 | 8464 |
| 15 | E-15 | 100 | 10000 |
| 16 | E-16 | 82 | 6724 |
| 17 | E-17 | 86 | 7396 |
| 18 | E-18 | 100 | 10000 |
| 19 | E-19 | 80 | 6400 |
| 20 | E-20 | 58 | 3364 |
| 21 | E-21 | 70 | 4900 |
| 22 | E-22 | 86 | 7396 |
| 23 | E-23 | 94 | 8836 |
| 24 | E-24 | 92 | 8464 |
| 25 | E-25 | 80 | 6400 |
| 26 | E-26 | 82 | 6724 |
| 27 | E-27 | 86 | 7396 |
| 28 | E-28 | 96 | 9216 |
| 29 | E-29 | 90 | 8100 |
| 30 | E-30 | 98 | 9604 |
| Jumlah | | 2662 | 239732 |
| Mean | | 88,73333333 | |
| S^2 | | 121,5126437 | |
| s | | 11,02327736 | |
| t hitung | | 9,308183866 | |
| t tabel | | 1,697 | |

Kesimpulan : $t_{hitung} \geq t_{(\alpha,v)}$ yaitu $9,308 \geq 1,67$ sehingga H_0 diterim

Lampiran 33 a

UJI KETUNTASAN BELAJAR KLASIKAL KELAS KONTROL**(Perhitungan Manual)****a. Ketuntasan Belajar Klasikal**

| Kelas Eksperimen | | | |
|--------------------------|------|-------|--------------|
| No | Kode | Nilai | Kriteria |
| 1 | K1 | 88 | Tuntas |
| 2 | K2 | 90 | Tuntas |
| 3 | K3 | 78 | Tuntas |
| 4 | K4 | 76 | Tuntas |
| 5 | K5 | 78 | Tuntas |
| 6 | K6 | 88 | Tuntas |
| 7 | K7 | 90 | Tuntas |
| 8 | K8 | 82 | Tuntas |
| 9 | K9 | 86 | Tuntas |
| 10 | K10 | 86 | Tuntas |
| 11 | K11 | 90 | Tuntas |
| 12 | K12 | 60 | Belum Tuntas |
| 13 | K13 | 95 | Tuntas |
| 14 | K14 | 86 | Tuntas |
| 15 | K15 | 78 | Tuntas |
| 16 | K16 | 52 | Belum Tuntas |
| 17 | K17 | 80 | Tuntas |
| 18 | K18 | 80 | Tuntas |
| 19 | K19 | 86 | Tuntas |
| 20 | K20 | 82 | Tuntas |
| 21 | K21 | 86 | Tuntas |
| 22 | K22 | 86 | Tuntas |
| 23 | K23 | 84 | Tuntas |
| 24 | K24 | 95 | Tuntas |
| 25 | K25 | 74 | Tuntas |
| 26 | K26 | 80 | Tuntas |
| 27 | K27 | 96 | Tuntas |
| 28 | K28 | 86 | Tuntas |
| Jumlah | | 2318 | |
| Jumlah Siswa yang Tuntas | | | 26 |
| Ketuntasan Klasikal | | | 93% |

Perhitungan Ketuntasan belajar klasikal :

$$KBK = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

$$= \frac{26}{28} \times 100\% = 93\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh ketuntasan belajar siswa kelas eksperimen adalah 97%.

b. Ketuntasan Belajar dengan Uji t Pihak Kiri

Untuk menguatkan perhitungan ketuntasan belajar klasikal dilakukan uji t pihak kiri. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

8. Menentukan H_0 dan H_1

$H_0 : \mu \geq 75\%$ (proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai)

$H_1 : \mu \leq 75\%$ (proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tidak tercapai)

9. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$

10. Statistika uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} \sim t(n - 1)$$

11. Komputasi

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{2318}{28} = 82,786$$

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(28 \times 194338) - (2318)^2}{28(28-1)} \\ &= \frac{5441464 - 5373124}{28(27)} \\ &= \frac{68340}{756} \\ &= 90,397 \end{aligned}$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{90,397} = 9,508$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} \\ &= \frac{82,786 - 70}{9,508/\sqrt{28}} \\ &= \frac{12,786}{9,508/5,292} \end{aligned}$$

$$= 8,229$$

12. Daerah kritis

$$DK = \{t | t_{hitung} < t_{tabel}\}$$

$$t_{0,05,28} = 1,701; DK = \{t | t_{hitung} < 1,701\}$$

$$t_{hitung} = 8,229 \notin DK$$

13. Keputusan uji

H_0 diiterima

14. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai.

Lampiran 33 b

UJI KETUNTASAN BELAJAR KLASIKAL KELAS KONTROL
(Perhitungan Ms. Excel)

Hipotesis:

 $H_0: \mu \geq 75\%$ (proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai) $H_0: \mu < 75\%$ (proporsi ketuntasan hasil belajar siswa tercapai)

Kriteria pengujian :

 H_0 diterima apabila $t_{hitung} \geq t_{(\alpha,v)}$ H_0 ditolak apabila $t_{hitung} > t_{(\alpha,v)}$

| No | Kode | Nilai (X) | X^2 |
|----------|------|-----------|--------|
| 1 | K1 | 88 | 7744 |
| 2 | K2 | 90 | 8100 |
| 3 | K3 | 78 | 6084 |
| 4 | K4 | 76 | 5776 |
| 5 | K5 | 78 | 6084 |
| 6 | K6 | 88 | 7744 |
| 7 | K7 | 90 | 8100 |
| 8 | K8 | 82 | 6724 |
| 9 | K9 | 86 | 7396 |
| 10 | K10 | 86 | 7396 |
| 11 | K11 | 90 | 8100 |
| 12 | K12 | 60 | 3600 |
| 13 | K13 | 95 | 9025 |
| 14 | K14 | 86 | 7396 |
| 15 | K15 | 78 | 6084 |
| 16 | K16 | 52 | 2704 |
| 17 | K17 | 80 | 6400 |
| 18 | K18 | 80 | 6400 |
| 19 | K19 | 86 | 7396 |
| 20 | K20 | 82 | 6724 |
| 21 | K21 | 86 | 7396 |
| 22 | K22 | 86 | 7396 |
| 23 | K23 | 84 | 7056 |
| 24 | K24 | 95 | 9025 |
| 25 | K25 | 74 | 5476 |
| 26 | K26 | 80 | 6400 |
| 27 | K27 | 96 | 9216 |
| 28 | K28 | 86 | 7396 |
| Jumlah | | 2318 | 194338 |
| Mean | | 82,786 | |
| S^2 | | 90,397 | |
| s | | 9,508 | |
| t hitung | | 8,229 | |
| t tabel | | 1,701 | |

Kesimpulan : $t_{hitung} \geq t_{(\alpha,v)}$ yaitu $8,229 \geq 1,67$ sehingga H_0 diterim

Lampiran 34 a

UJI T SATU PIHAK KANAN DATA AKHIR**KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL***(Ms. Excel)*

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rerata hasil belajar kelas eksperimen tidak lebih baik atau sama dengan hasil) belajar kelas kontrol

$H_0: \mu_1 > \mu_2$ (rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari hasil belajar kelas kontrol)

Kriteria pengujian :

H_0 diterima apabila $t_{hitung} \leq t_{(\alpha, v)}$

H_0 ditolak apabila $t_{hitung} > t_{(\alpha, v)}$

| No | Kode | Nilai (X1) | X_1^2 | Kode | Nilai (X2) | X_2^2 |
|--------|------|------------|---------|------|------------|---------|
| 1 | E-1 | 74 | 5476 | K1 | 88 | 7744 |
| 2 | E-2 | 100 | 10000 | K2 | 90 | 8100 |
| 3 | E-3 | 96 | 9216 | K3 | 78 | 6084 |
| 4 | E-4 | 100 | 10000 | K4 | 76 | 5776 |
| 5 | E-5 | 92 | 8464 | K5 | 78 | 6084 |
| 6 | E-6 | 100 | 10000 | K6 | 88 | 7744 |
| 7 | E-7 | 74 | 5476 | K7 | 90 | 8100 |
| 8 | E-8 | 76 | 5776 | K8 | 82 | 6724 |
| 9 | E-9 | 100 | 10000 | K9 | 86 | 7396 |
| 10 | E-10 | 96 | 9216 | K10 | 86 | 7396 |
| 11 | E-11 | 82 | 6724 | K11 | 90 | 8100 |
| 12 | E-12 | 100 | 10000 | K12 | 60 | 3600 |
| 13 | E-13 | 100 | 10000 | K13 | 95 | 9025 |
| 14 | E-14 | 92 | 8464 | K14 | 86 | 7396 |
| 15 | E-15 | 100 | 10000 | K15 | 78 | 6084 |
| 16 | E-16 | 82 | 6724 | K16 | 52 | 2704 |
| 17 | E-17 | 86 | 7396 | K17 | 80 | 6400 |
| 18 | E-18 | 100 | 10000 | K18 | 80 | 6400 |
| 19 | E-19 | 80 | 6400 | K19 | 86 | 7396 |
| 20 | E-20 | 58 | 3364 | K20 | 82 | 6724 |
| 21 | E-21 | 70 | 4900 | K21 | 86 | 7396 |
| 22 | E-22 | 86 | 7396 | K22 | 86 | 7396 |
| 23 | E-23 | 94 | 8836 | K23 | 84 | 7056 |
| 24 | E-24 | 92 | 8464 | K24 | 95 | 9025 |
| 25 | E-25 | 80 | 6400 | K25 | 74 | 5476 |
| 26 | E-26 | 82 | 6724 | K26 | 80 | 6400 |
| 27 | E-27 | 86 | 7396 | K27 | 96 | 9216 |
| 28 | E-28 | 96 | 9216 | K28 | 86 | 7396 |
| 29 | E-29 | 90 | 8100 | | | |
| 30 | E-30 | 98 | 9604 | | | |
| Jumlah | | 2662 | 239732 | | 2318 | 194338 |
| Mean | | 88,733 | | | 82,786 | |

| | | |
|--------------|---------|--------|
| S^2 | 121,513 | 90,397 |
| S_p^2 | 106,510 | |
| S_p | 10,320 | |
| d_0 | 0,000 | |
| t_{hitung} | 2,193 | |
| t_{tabel} | 1,673 | |

Kesimpulan : karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,193 > 1,673$ maka H_0 ditolak.
Sehingga rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari hasil belajar kelas kontrol

Lampiran 34 b

UJI T SATU PIHAK KANAN DATA AKHIR
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL
(Perhitungan Manual)

1. Menentukan H_0 dan H_1

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rerata hasil belajar kelas eksperimen tidak lebih baik atau sama dengan rerata hasil belajar kelas kontrol) .

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari rerata hasil belajar kelas kontrol).

2. Menentukan taraf signifikan, $\alpha = 0,05$

3. Statistika uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{n_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_k - 1) s_i^2}{N - k}$$

4. Komputasi:

Berdasarkan lampiran 34a diperoleh:

$$\bar{x}_1 = 88,733 \text{ dan } \bar{x}_2 = 82,786$$

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{n_1 \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n_1(n_1-1)} \\ &= \frac{(30 \times 239732) - (2662)^2}{30(30-1)} \\ &= \frac{7191960 - 7086244}{30(29)} \\ &= \frac{105716}{870} \\ &= 121,512 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{n_2 \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n_2(n_2-1)} \\ &= \frac{(28 \times 194338) - (2318)^2}{28(28-1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{5441464 - 5373124}{28(27)} \\
&= \frac{68340}{756} \\
&= 90,397
\end{aligned}$$

Sehingga

$$\begin{aligned}
s_p^2 &= \frac{\sum_{i=1}^k (n_k - 1) s_i^2}{N - k} \\
&= \frac{(n_1 - 1) \times s_1^2 + (n_2 - 1) \times s_2^2}{(30 + 28) - 2} \\
&= \frac{(30 - 1) \times 121,513 + (28 - 1) \times 90,397}{(30 + 28) - 2} \\
&= \frac{29 \times 121,513 + 27 \times 90,397}{56} \\
&= \frac{3523,877 + 2440,719}{56} \\
&= \frac{5964,596}{56} \\
&= 106,511 \\
s_p &= \sqrt{106,511} \\
&= 10,320
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
t_{hitung} &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\
&= \frac{88,733 - 82,786}{10,320 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{28}}} \\
&= \frac{5,947}{10,320 \times \sqrt{0,069}} \\
&= \frac{5,947}{10,320 \times 0,2628} \\
&= \frac{5,947}{2,712} \\
&= 2,193
\end{aligned}$$

5. Daerah kritis

$$t_{\alpha, v} = t_{0,05; 58} = 1,673; DK = \{t | t > 1,673\};$$

dan $t_{hitung} = 2,193 \in DK$

6. Keputusan uji

H_0 ditolak. jadi rerata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari rerata hasil belajar kelas kontrol.

Lampiran 35 a

UJI N GAIN KESELURUHAN
KELAS EKSPERIMEN

| No | Kode | Pre Test | Post Test | N Gain Skor | N Gain Persen |
|-----------|------|----------|-----------|-------------|---------------|
| 1 | E-1 | 50 | 74 | 0,48 | 48% |
| 2 | E-2 | 72 | 100 | 1,00 | 100% |
| 3 | E-3 | 74 | 96 | 0,85 | 85% |
| 4 | E-4 | 80 | 100 | 1,00 | 100% |
| 5 | E-5 | 80 | 92 | 0,60 | 60% |
| 6 | E-6 | 78 | 100 | 1,00 | 100% |
| 7 | E-7 | 56 | 74 | 0,41 | 41% |
| 8 | E-8 | 74 | 76 | 0,08 | 8% |
| 9 | E-9 | 80 | 100 | 1,00 | 100% |
| 10 | E-10 | 78 | 96 | 0,82 | 82% |
| 11 | E-11 | 70 | 82 | 0,40 | 40% |
| 12 | E-12 | 80 | 100 | 1,00 | 100% |
| 13 | E-13 | 78 | 100 | 1,00 | 100% |
| 14 | E-14 | 80 | 92 | 0,60 | 60% |
| 15 | E-15 | 80 | 100 | 1,00 | 100% |
| 16 | E-16 | 70 | 82 | 0,40 | 40% |
| 17 | E-17 | 80 | 86 | 0,30 | 30% |
| 18 | E-18 | 74 | 100 | 1,00 | 100% |
| 19 | E-19 | 60 | 80 | 0,50 | 50% |
| 20 | E-20 | 36 | 58 | 0,34 | 34% |
| 21 | E-21 | 58 | 70 | 0,29 | 29% |
| 22 | E-22 | 52 | 86 | 0,71 | 71% |
| 23 | E-23 | 74 | 94 | 0,77 | 77% |
| 24 | E-24 | 78 | 92 | 0,64 | 64% |
| 25 | E-25 | 76 | 80 | 0,17 | 17% |
| 26 | E-26 | 66 | 82 | 0,47 | 47% |
| 27 | E-27 | 34 | 86 | 0,79 | 79% |
| 28 | E-28 | 88 | 96 | 0,67 | 67% |
| 29 | E-29 | 86 | 90 | 0,29 | 29% |
| 30 | E-30 | 76 | 98 | 0,92 | 92% |
| Rata-rata | | | | 0,65 | 65% |

Contoh perhitungan manual uji n gain nomor 1:

$$\begin{aligned}
 (g) &= \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \\
 &= \frac{74 - 50}{100 - 50} \\
 &= \frac{24}{50} = 0,48
 \end{aligned}$$

Lampiran 35 b

UJI N GAIN KESELURUHAN
KELAS KONTROL

| No | Kode | Pre Test | Post Test | N Gain Skor | N Gain Persen |
|-----------|------|----------|-----------|-------------|---------------|
| 1 | K1 | 70 | 88 | 0,60 | 60% |
| 2 | K2 | 84 | 90 | 0,38 | 38% |
| 3 | K3 | 78 | 78 | 0,00 | 0% |
| 4 | K4 | 84 | 76 | -0,50 | -50% |
| 5 | K5 | 80 | 78 | -0,10 | -10% |
| 6 | K6 | 74 | 88 | 0,54 | 54% |
| 7 | K7 | 82 | 90 | 0,44 | 44% |
| 8 | K8 | 64 | 82 | 0,50 | 50% |
| 9 | K9 | 40 | 86 | 0,77 | 77% |
| 10 | K10 | 82 | 86 | 0,22 | 22% |
| 11 | K11 | 52 | 90 | 0,79 | 79% |
| 12 | K12 | 58 | 60 | 0,05 | 5% |
| 13 | K13 | 74 | 95 | 0,81 | 81% |
| 14 | K14 | 74 | 86 | 0,46 | 46% |
| 15 | K15 | 60 | 78 | 0,45 | 45% |
| 16 | K16 | 84 | 52 | -2,00 | -200% |
| 17 | K17 | 52 | 80 | 0,58 | 58% |
| 18 | K18 | 72 | 80 | 0,29 | 29% |
| 19 | K19 | 74 | 86 | 0,46 | 46% |
| 20 | K20 | 82 | 82 | 0,00 | 0% |
| 21 | K21 | 58 | 86 | 0,67 | 67% |
| 22 | K22 | 84 | 86 | 0,13 | 13% |
| 23 | K23 | 58 | 84 | 0,62 | 62% |
| 24 | K24 | 42 | 95 | 0,91 | 91% |
| 25 | K25 | 68 | 74 | 0,19 | 19% |
| 26 | K26 | 82 | 80 | -0,11 | -11% |
| 27 | K27 | 64 | 96 | 0,89 | 89% |
| 28 | K28 | 84 | 86 | 0,13 | 13% |
| Rata-rata | | | | 0,29 | 29% |

Contoh perhitungan manual uji n gain nomor 1:

$$\begin{aligned}
 (g) &= \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \\
 &= \frac{88 - 70}{100 - 70} \\
 &= \frac{18}{30} = 0,6
 \end{aligned}$$

Lampiran 36 a

ANGKET PENLAIAN MEDIA OLEH SISWA

ANGKET PENLAIAN *E-MODUL* BERBANTUAN *WOLFRAM MATHEMATICA* PADA MATERI
SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

UNTUK PENGGUNA

Nama : *Anchani Ifo a/ Faridza*

Kelas : *8f*

A. Petunjuk Pengisian

Penilaian ini dilakukan dengan memberi tanda "√" pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda untuk setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

- Skor 5 : sangat setuju (SS)
- Skor 4 : Setuju (S)
- Skor 3 : Ragu-Ragu (RG)
- Skor 2 : Tidak Setuju (TS)
- Skor 1 : sangat tidak setuju (STS)

B. Aspek Penilaian

| Kriteria | Nilai | | | | |
|---|-------|---|----|----|-----|
| | SS | S | RG | TS | STS |
| 1. <i>E-modul</i> dapat diakses dengan mudah | √ | | | | |
| 2. Petunjuk penggunaan jelas | | √ | | | |
| 3. Saya merasa senang menggunakan <i>e-modul</i> | | √ | | | |
| 4. <i>E-modul</i> ini merupakan sesuatu yang baru bagi saya | √ | | | | |
| 5. <i>E-modul</i> membuat keingintahuan saya meningkat | | √ | | | |
| 6. Pembelajaran menggunakan <i>e-modul</i> berbantuan <i>Wolfram Mathematica</i> membantu saya untuk lebih memahami materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel | √ | | | | |
| 7. <i>E-modul</i> ini membuat saya tertarik untuk belajar | | √ | | | |
| 8. Saya dapat memahami isi dari <i>e-modul</i> dengan baik | √ | | | | |
| 9. Terdapat materi dan video penjelasan dalam <i>e-modul</i> | √ | | | | |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| yang membantu dalam belajar | √ | | | | |
| 10. Materi dapat diakses dengan mudah | | √ | | | |
| 11. Video penjelasan dapat diakses dengan mudah | √ | | | | |
| 12. Penempatan tombol praktis dan mudah digunakan | √ | | | | |
| 13. <i>E-modul fleksibel</i> dapat digunakan di komputer ataupun android | | √ | | | |
| 14. <i>E-modul</i> dapat diakses kapan saja | √ | | | | |
| 15. <i>E-modul</i> dapat diakses dimana saja | | √ | | | |

Lampiran 36 b

HASIL PENILAIAN MEDIA OLEH SISWA

| Kriteria | skor |
|---|---|
| 1. <i>E-modul</i> dapat diakses dengan mudah | 5,4,5,5,5,5,4,5,5,5,5,5,4,5,4,5,4,5,5,5,4, 5,4,4,5,5,5,5,5,4 |
| 2. Petunjuk penggunaan jelas | 4,5,4,4,5,5,5,4,4,5,5,4,4,4,5,4,5,5,5,5,4, 5,4,4,4,4,4,5,5,5 |
| 3. Saya merasa senang menggunakan <i>e-modul</i> | 4,5,4,4,4,5,5,5,4,4,5,4,4,5,5,5,5,5,5,5,5, 5,5,5,5,5,5,5,5,4 |
| 4. <i>E-modul</i> ini merupakan sesuatu yang baru bagi saya | 5,5,5,5,5,4,5,4,5,5,4,5,5,4,4,4,5,5,4,4,4, 5,4,4,5,5,5,4,4,5 |
| 5. <i>E-modul</i> membuat keingintahuan saya meningkat | 4,4,4,4,4,5,4,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5, 4,5,5,4,4,4,5,5,4 |
| 6. Pembelajaran menggunakan <i>e-modul</i> berbantuan <i>Wolfram Mathematica</i> membantu saya untuk lebih memahami materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel | 5,4,5,5,5,4,4,5,4,5,5,5,4,4,5,4,4,4,5,5,4, 5,4,4,5,5,5,5,5,5 |
| 7. <i>E-modul</i> ini membuat saya tertarik untuk belajar | 4,4,5,5,5,5,5,4,4,4,4,5,4,5,4,4,4,4,4,5,5, 4,5,4,5,5,4,5,4,4 |
| 8. Saya dapat memahami isi dari <i>e-modul</i> dengan baik | 5,5,4,4,4,4,5,4,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5, 5,5,4,4,4,5,5,4,5 |
| 9. Terdapat materi dan video penjelasan dalam <i>e-modul</i> yang membantu dalam belajar | 5,5,5,5,5,4,4,5,5,5,5,5,5,5,5,4,4,4,5,5,4, 5,4,5,5,5,5,5,4,4 |
| 10. Materi dapat diakses dengan mudah | 4,4,5,5,4,4,4,5,4,5,5,5,4,4,5,5,4,5,5,5,5, 5,5,4,4,4,4,5,4,4 |
| 11. Video penjelasan dapat diakses dengan mudah | 5,5,4,4,4,5,5,4,5,5,4,4,5,4,4,5,4,5,4,5,5, 5,4,5,4,4,5,5,5,5 |
| 12. Penempatan tombol praktis dan | 5,4,5,5,5,5,4,4,4,4,4,5,4,5,5,4,4,4,4,5,4, |

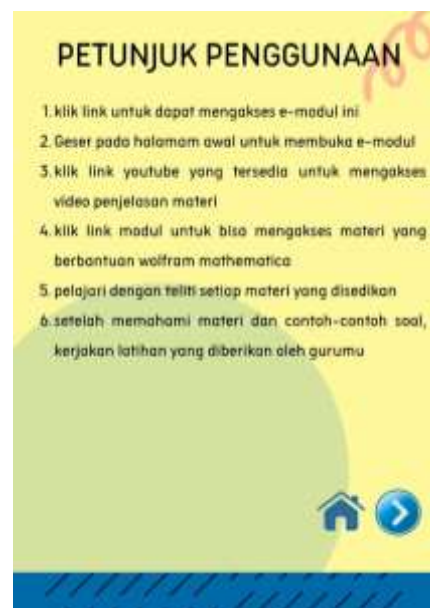
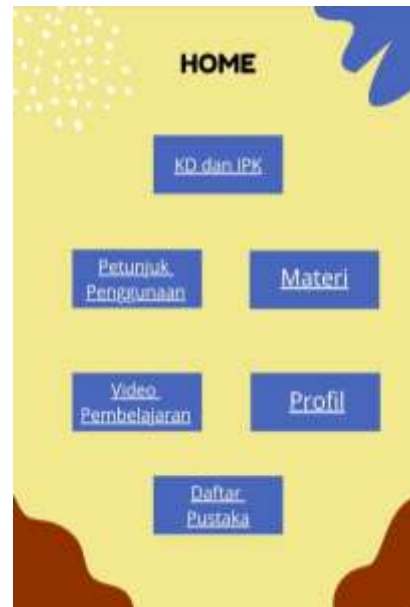
| | |
|--|---|
| mudah digunakan | 5,4,4,5,5,5,4,5,5 |
| 13. <i>E-modul fleksibel</i> dapat digunakan di komputer ataupun android | 4,5,4,4,5,4,4,5,5,5,4,5,4,4,4,4,5,4,5,4,5,4,4,4,5,4,4 |
| 14. <i>E-modul</i> dapat diakses kapan saja | 5,5,4,4,4,5,5,4,5,4,5,4,4,5,5,5,5,5,5,4,4,4,5,5,5,5,4,4 |
| 15. <i>E-modul</i> dapat diakses dimana saja | 4,4,5,5,5,5,5,4,4,5,5,5,4,4,5,5,5,5,5,5,4,5,5,4,5,5,4,4,5,5 |
| Total skor | 2062 |
| Persentase keseluruhan | 92% |

Perhitungan manual persentase keseluruhan :

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\sum \text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan}}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\% \\
 &= \frac{2062}{15 \times 150} \times 100\% \\
 &= \frac{2062}{2250} \times 100\% = 92\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 37

E-MODUL BERBANTUAN WOLFRAM MATHEMATICA





Lampiran 38

Tabel nilai r product moment

| N | Tarf Signifikansi | | N | Tarf Signifikansi | |
|----|-------------------|-------|------|-------------------|-------|
| | 5 % | 1 % | | 5 % | 1 % |
| 3 | 0,997 | 0,999 | 38 | 0,320 | 0,413 |
| 4 | 0,950 | 0,990 | 39 | 0,316 | 0,408 |
| 5 | 0,878 | 0,959 | 40 | 0,312 | 0,403 |
| 6 | 0,811 | 0,917 | 41 | 0,308 | 0,398 |
| 7 | 0,754 | 0,874 | 42 | 0,304 | 0,393 |
| 8 | 0,707 | 0,834 | 43 | 0,301 | 0,389 |
| 9 | 0,666 | 0,798 | 44 | 0,297 | 0,384 |
| 10 | 0,632 | 0,765 | 45 | 0,294 | 0,380 |
| 11 | 0,602 | 0,735 | 46 | 0,291 | 0,376 |
| 12 | 0,576 | 0,708 | 47 | 0,288 | 0,372 |
| 13 | 0,553 | 0,684 | 48 | 0,284 | 0,368 |
| 14 | 0,532 | 0,661 | 49 | 0,281 | 0,364 |
| 15 | 0,514 | 0,641 | 50 | 0,279 | 0,361 |
| 16 | 0,497 | 0,623 | 55 | 0,266 | 0,345 |
| 17 | 0,482 | 0,606 | 60 | 0,254 | 0,330 |
| 18 | 0,468 | 0,590 | 65 | 0,244 | 0,317 |
| 19 | 0,456 | 0,575 | 70 | 0,235 | 0,306 |
| 20 | 0,444 | 0,561 | 75 | 0,227 | 0,296 |
| 21 | 0,433 | 0,549 | 80 | 0,220 | 0,286 |
| 22 | 0,423 | 0,537 | 85 | 0,213 | 0,278 |
| 23 | 0,413 | 0,526 | 90 | 0,207 | 0,270 |
| 24 | 0,404 | 0,515 | 95 | 0,202 | 0,263 |
| 25 | 0,396 | 0,505 | 100 | 0,195 | 0,256 |
| 26 | 0,388 | 0,496 | 125 | 0,176 | 0,230 |
| 27 | 0,381 | 0,487 | 150 | 0,159 | 0,210 |
| 28 | 0,374 | 0,478 | 175 | 0,148 | 0,194 |
| 29 | 0,367 | 0,470 | 200 | 0,138 | 0,181 |
| 30 | 0,361 | 0,463 | 300 | 0,113 | 0,148 |
| 31 | 0,355 | 0,456 | 400 | 0,098 | 0,128 |
| 32 | 0,349 | 0,449 | 500 | 0,088 | 0,115 |
| 33 | 0,344 | 0,442 | 600 | 0,080 | 0,105 |
| 34 | 0,339 | 0,436 | 700 | 0,074 | 0,097 |
| 35 | 0,334 | 0,430 | 800 | 0,070 | 0,091 |
| 36 | 0,329 | 0,424 | 900 | 0,065 | 0,086 |
| 37 | 0,325 | 0,418 | 1000 | 0,062 | 0,081 |

Lampiran 39

Tabel nilai kritis uji liliforse

| Ukuran Sampel | Tara! Nyata (α) | | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 0,01 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 |
| n = 4 | 0,417 | 0,381 | 0,352 | 0,319 | 0,300 |
| 5 | 0,405 | 0,337 | 0,315 | 0,299 | 0,285 |
| 6 | 0,364 | 0,319 | 0,294 | 0,277 | 0,265 |
| 7 | 0,348 | 0,300 | 0,276 | 0,258 | 0,247 |
| 8 | 0,331 | 0,285 | 0,261 | 0,244 | 0,233 |
| 9 | 0,311 | 0,271 | 0,249 | 0,233 | 0,223 |
| 10 | 0,294 | 0,258 | 0,239 | 0,224 | 0,215 |
| 11 | 0,284 | 0,249 | 0,230 | 0,217 | 0,206 |
| 12 | 0,275 | 0,242 | 0,223 | 0,212 | 0,199 |
| 13 | 0,268 | 0,234 | 0,214 | 0,202 | 0,190 |
| 14 | 0,261 | 0,227 | 0,207 | 0,194 | 0,183 |
| 15 | 0,257 | 0,220 | 0,201 | 0,187 | 0,177 |
| 16 | 0,250 | 0,213 | 0,195 | 0,182 | 0,173 |
| 17 | 0,245 | 0,206 | 0,189 | 0,177 | 0,169 |
| 18 | 0,239 | 0,200 | 0,184 | 0,173 | 0,166 |
| 19 | 0,235 | 0,195 | 0,179 | 0,169 | 0,163 |
| 20 | 0,231 | 0,190 | 0,174 | 0,166 | 0,160 |
| 25 | 0,200 | 0,173 | 0,158 | 0,147 | 0,142 |
| 30 | 0,187 | 0,161 | 0,144 | 0,136 | 0,131 |
| n > 30 | $\frac{1,031}{\sqrt{n}}$ | $\frac{0,886}{\sqrt{n}}$ | $\frac{0,805}{\sqrt{n}}$ | $\frac{0,768}{\sqrt{n}}$ | $\frac{0,736}{\sqrt{n}}$ |

Sumber: Conover, W.J., Practical Nonparametric Statistics, John Wiley & Sons, Inc., 1973.

Lampiran 40

Tabel nilai kritik uji bartlet

| n | Number of Populations, k | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 3121 | 3058 | 3173 | 3299 | * | * | * | * | * |
| 4 | 4720 | 4690 | 4803 | 4921 | 5028 | 5122 | 5204 | 5277 | 5341 |
| 5 | 5845 | 5762 | 5850 | 5952 | 6045 | 6126 | 6197 | 6260 | 6315 |
| 6 | 6563 | 6483 | 6559 | 6646 | 6723 | 6798 | 6860 | 6914 | 6961 |
| 7 | 7075 | 7000 | 7065 | 7142 | 7213 | 7275 | 7329 | 7376 | 7418 |
| 8 | 7456 | 7387 | 7444 | 7512 | 7574 | 7629 | 7677 | 7719 | 7757 |
| 9 | 7751 | 7686 | 7732 | 7798 | 7854 | 7903 | 7946 | 7984 | 8017 |
| 10 | 7984 | 7924 | 7970 | 8025 | 8076 | 8121 | 8160 | 8194 | 8224 |
| 11 | 8175 | 8118 | 8160 | 8210 | 8257 | 8298 | 8333 | 8365 | 8392 |
| 12 | 8332 | 8280 | 8317 | 8364 | 8407 | 8444 | 8477 | 8506 | 8531 |
| 13 | 8465 | 8415 | 8450 | 8493 | 8533 | 8568 | 8598 | 8625 | 8648 |
| 14 | 8578 | 8532 | 8564 | 8604 | 8641 | 8673 | 8701 | 8726 | 8748 |
| 15 | 8676 | 8632 | 8662 | 8699 | 8734 | 8764 | 8790 | 8814 | 8834 |
| 16 | 8761 | 8719 | 8747 | 8782 | 8815 | 8843 | 8868 | 8890 | 8909 |
| 17 | 8836 | 8796 | 8823 | 8856 | 8886 | 8913 | 8936 | 8957 | 8975 |
| 18 | 8902 | 8865 | 8890 | 8921 | 8949 | 8975 | 8997 | 9016 | 9031 |
| 19 | 8961 | 8925 | 8949 | 8979 | 9006 | 9030 | 9051 | 9069 | 9086 |
| 20 | 9015 | 8980 | 9003 | 9031 | 9057 | 9080 | 9100 | 9117 | 9132 |
| 21 | 9063 | 9030 | 9051 | 9078 | 9103 | 9124 | 9143 | 9160 | 9175 |
| 22 | 9106 | 9075 | 9095 | 9120 | 9144 | 9165 | 9183 | 9199 | 9213 |
| 23 | 9146 | 9116 | 9135 | 9159 | 9182 | 9202 | 9219 | 9235 | 9248 |
| 24 | 9182 | 9153 | 9172 | 9195 | 9217 | 9236 | 9253 | 9267 | 9280 |
| 25 | 9216 | 9187 | 9205 | 9228 | 9249 | 9267 | 9283 | 9297 | 9309 |
| 26 | 9246 | 9219 | 9236 | 9258 | 9278 | 9296 | 9311 | 9325 | 9336 |
| 27 | 9275 | 9249 | 9265 | 9286 | 9305 | 9322 | 9337 | 9350 | 9361 |
| 28 | 9301 | 9276 | 9292 | 9312 | 9330 | 9347 | 9361 | 9374 | 9385 |
| 29 | 9326 | 9301 | 9316 | 9336 | 9354 | 9370 | 9383 | 9396 | 9406 |
| 30 | 9348 | 9325 | 9340 | 9358 | 9376 | 9391 | 9404 | 9416 | 9426 |
| 40 | 9513 | 9495 | 9506 | 9520 | 9533 | 9545 | 9555 | 9564 | 9572 |
| 50 | 9612 | 9597 | 9606 | 9617 | 9628 | 9637 | 9645 | 9652 | 9658 |
| 60 | 9677 | 9665 | 9672 | 9681 | 9690 | 9698 | 9705 | 9710 | 9716 |
| 80 | 9758 | 9749 | 9754 | 9761 | 9768 | 9774 | 9779 | 9783 | 9787 |
| 100 | 9807 | 9799 | 9804 | 9809 | 9815 | 9819 | 9823 | 9827 | 9830 |

Lampiran 41

Tabel nilai t

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 - 40)

| df | Pr | 0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.001 |
|----|----------|---------|---------|----------|----------|----------|-----------|-------|
| | | 0.50 | 0.20 | 0.10 | 0.050 | 0.02 | 0.010 | 0.002 |
| 1 | 1.00000 | 3.07768 | 6.31375 | 12.70620 | 31.82052 | 63.65674 | 318.30884 | |
| 2 | 0.816267 | 1.68562 | 2.91999 | 4.30265 | 6.96456 | 9.92484 | 22.32712 | |
| 3 | 0.76489 | 1.63774 | 2.35336 | 3.18245 | 4.54070 | 5.84091 | 10.21453 | |
| 4 | 0.74070 | 1.53321 | 2.13185 | 2.77645 | 3.74695 | 4.60409 | 7.17318 | |
| 5 | 0.72869 | 1.47588 | 2.01505 | 2.57058 | 3.36493 | 4.03214 | 5.89343 | |
| 6 | 0.71756 | 1.43976 | 1.94318 | 2.44691 | 3.14267 | 3.70743 | 5.20763 | |
| 7 | 0.71114 | 1.41492 | 1.89458 | 2.35462 | 2.99795 | 3.49948 | 4.78529 | |
| 8 | 0.70639 | 1.39682 | 1.85955 | 2.30600 | 2.89646 | 3.35539 | 4.50079 | |
| 9 | 0.70272 | 1.38303 | 1.83311 | 2.26216 | 2.82144 | 3.24984 | 4.29681 | |
| 10 | 0.69981 | 1.37218 | 1.81246 | 2.22814 | 2.76377 | 3.16927 | 4.14370 | |
| 11 | 0.69745 | 1.36343 | 1.79588 | 2.20099 | 2.71808 | 3.10581 | 4.02470 | |
| 12 | 0.69548 | 1.35622 | 1.78229 | 2.17881 | 2.68100 | 3.05454 | 3.92963 | |
| 13 | 0.69383 | 1.35017 | 1.77093 | 2.16037 | 2.65031 | 3.01228 | 3.85198 | |
| 14 | 0.69242 | 1.34503 | 1.76131 | 2.14479 | 2.62449 | 2.97684 | 3.78739 | |
| 15 | 0.69120 | 1.34061 | 1.75305 | 2.13145 | 2.60248 | 2.94671 | 3.73283 | |
| 16 | 0.69013 | 1.33676 | 1.74588 | 2.11991 | 2.58349 | 2.92078 | 3.68615 | |
| 17 | 0.68920 | 1.33338 | 1.73961 | 2.10982 | 2.56693 | 2.89823 | 3.64577 | |
| 18 | 0.68836 | 1.33039 | 1.73406 | 2.10092 | 2.55238 | 2.87844 | 3.61048 | |
| 19 | 0.68762 | 1.32773 | 1.72913 | 2.09302 | 2.53948 | 2.86093 | 3.57940 | |
| 20 | 0.68695 | 1.32534 | 1.72472 | 2.08596 | 2.52798 | 2.84534 | 3.55181 | |
| 21 | 0.68635 | 1.32319 | 1.72074 | 2.07961 | 2.51765 | 2.83136 | 3.52715 | |
| 22 | 0.68581 | 1.32124 | 1.71714 | 2.07387 | 2.50832 | 2.81876 | 3.50499 | |
| 23 | 0.68531 | 1.31946 | 1.71387 | 2.06866 | 2.49987 | 2.80734 | 3.48496 | |
| 24 | 0.68485 | 1.31784 | 1.71088 | 2.06390 | 2.49216 | 2.79694 | 3.46678 | |
| 25 | 0.68443 | 1.31635 | 1.70814 | 2.05954 | 2.48511 | 2.78744 | 3.45019 | |
| 26 | 0.68404 | 1.31497 | 1.70562 | 2.05553 | 2.47863 | 2.77871 | 3.43500 | |
| 27 | 0.68368 | 1.31370 | 1.70329 | 2.05183 | 2.47266 | 2.77068 | 3.42103 | |
| 28 | 0.68335 | 1.31253 | 1.70113 | 2.04841 | 2.46714 | 2.76326 | 3.40816 | |
| 29 | 0.68304 | 1.31143 | 1.69913 | 2.04523 | 2.46202 | 2.75639 | 3.39624 | |
| 30 | 0.68276 | 1.31042 | 1.69726 | 2.04227 | 2.45726 | 2.75000 | 3.38518 | |
| 31 | 0.68249 | 1.30946 | 1.69552 | 2.03951 | 2.45282 | 2.74404 | 3.37490 | |
| 32 | 0.68223 | 1.30857 | 1.69389 | 2.03693 | 2.44868 | 2.73848 | 3.36531 | |
| 33 | 0.68200 | 1.30774 | 1.69236 | 2.03452 | 2.44479 | 2.73328 | 3.35634 | |
| 34 | 0.68177 | 1.30695 | 1.69092 | 2.03224 | 2.44115 | 2.72839 | 3.34793 | |
| 35 | 0.68156 | 1.30621 | 1.68957 | 2.03011 | 2.43772 | 2.72381 | 3.34005 | |
| 36 | 0.68137 | 1.30551 | 1.68830 | 2.02809 | 2.43449 | 2.71948 | 3.33262 | |
| 37 | 0.68118 | 1.30485 | 1.68709 | 2.02619 | 2.43145 | 2.71541 | 3.32563 | |
| 38 | 0.68100 | 1.30423 | 1.68595 | 2.02439 | 2.42857 | 2.71156 | 3.31903 | |
| 39 | 0.68083 | 1.30364 | 1.68488 | 2.02269 | 2.42584 | 2.70791 | 3.31279 | |
| 40 | 0.68067 | 1.30308 | 1.68385 | 2.02108 | 2.42326 | 2.70446 | 3.30688 | |

Titik Persentase Distribusi t ($df = 41 - 80$)

| Pr df | 0.25 | 0.10 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 | 0.001 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 0.50 | 0.20 | 0.10 | 0.050 | 0.02 | 0.010 | 0.002 |
| 41 | 0.68052 | 1.30254 | 1.68288 | 2.01954 | 2.42080 | 2.70118 | 3.30127 |
| 42 | 0.68038 | 1.30204 | 1.68195 | 2.01808 | 2.41847 | 2.69807 | 3.29595 |
| 43 | 0.68024 | 1.30155 | 1.68107 | 2.01669 | 2.41625 | 2.69510 | 3.29089 |
| 44 | 0.68011 | 1.30109 | 1.68023 | 2.01537 | 2.41413 | 2.69228 | 3.28607 |
| 45 | 0.67998 | 1.30065 | 1.67943 | 2.01410 | 2.41212 | 2.68959 | 3.28148 |
| 46 | 0.67986 | 1.30023 | 1.67866 | 2.01290 | 2.41019 | 2.68701 | 3.27710 |
| 47 | 0.67975 | 1.29982 | 1.67793 | 2.01174 | 2.40835 | 2.68456 | 3.27291 |
| 48 | 0.67964 | 1.29944 | 1.67722 | 2.01063 | 2.40658 | 2.68220 | 3.26891 |
| 49 | 0.67953 | 1.29907 | 1.67655 | 2.00958 | 2.40489 | 2.67995 | 3.26508 |
| 50 | 0.67943 | 1.29871 | 1.67591 | 2.00856 | 2.40327 | 2.67779 | 3.26141 |
| 51 | 0.67933 | 1.29837 | 1.67528 | 2.00758 | 2.40172 | 2.67572 | 3.25789 |
| 52 | 0.67924 | 1.29805 | 1.67469 | 2.00665 | 2.40022 | 2.67373 | 3.25451 |
| 53 | 0.67915 | 1.29773 | 1.67412 | 2.00575 | 2.39879 | 2.67182 | 3.25127 |
| 54 | 0.67906 | 1.29743 | 1.67356 | 2.00488 | 2.39741 | 2.66998 | 3.24815 |
| 55 | 0.67898 | 1.29713 | 1.67303 | 2.00404 | 2.39608 | 2.66822 | 3.24515 |
| 56 | 0.67890 | 1.29685 | 1.67252 | 2.00324 | 2.39480 | 2.66651 | 3.24226 |
| 57 | 0.67882 | 1.29658 | 1.67203 | 2.00247 | 2.39357 | 2.66487 | 3.23948 |
| 58 | 0.67874 | 1.29632 | 1.67155 | 2.00172 | 2.39238 | 2.66329 | 3.23680 |
| 59 | 0.67867 | 1.29607 | 1.67109 | 2.00100 | 2.39123 | 2.66176 | 3.23421 |
| 60 | 0.67860 | 1.29582 | 1.67065 | 2.00030 | 2.39012 | 2.66028 | 3.23171 |
| 61 | 0.67853 | 1.29558 | 1.67022 | 1.99962 | 2.38905 | 2.65886 | 3.22930 |
| 62 | 0.67847 | 1.29536 | 1.66980 | 1.99897 | 2.38801 | 2.65748 | 3.22696 |
| 63 | 0.67840 | 1.29513 | 1.66940 | 1.99834 | 2.38701 | 2.65615 | 3.22471 |
| 64 | 0.67834 | 1.29492 | 1.66901 | 1.99773 | 2.38604 | 2.65485 | 3.22253 |
| 65 | 0.67828 | 1.29471 | 1.66864 | 1.99714 | 2.38510 | 2.65360 | 3.22041 |
| 66 | 0.67823 | 1.29451 | 1.66827 | 1.99656 | 2.38419 | 2.65239 | 3.21837 |
| 67 | 0.67817 | 1.29432 | 1.66792 | 1.99601 | 2.38330 | 2.65122 | 3.21639 |
| 68 | 0.67811 | 1.29413 | 1.66757 | 1.99547 | 2.38245 | 2.65008 | 3.21446 |
| 69 | 0.67806 | 1.29394 | 1.66724 | 1.99495 | 2.38161 | 2.64898 | 3.21260 |
| 70 | 0.67801 | 1.29376 | 1.66691 | 1.99444 | 2.38081 | 2.64790 | 3.21079 |
| 71 | 0.67796 | 1.29359 | 1.66660 | 1.99394 | 2.38002 | 2.64686 | 3.20903 |
| 72 | 0.67791 | 1.29342 | 1.66629 | 1.99346 | 2.37926 | 2.64585 | 3.20733 |
| 73 | 0.67787 | 1.29326 | 1.66600 | 1.99300 | 2.37852 | 2.64487 | 3.20567 |
| 74 | 0.67782 | 1.29310 | 1.66571 | 1.99254 | 2.37780 | 2.64391 | 3.20406 |
| 75 | 0.67778 | 1.29294 | 1.66543 | 1.99210 | 2.37710 | 2.64298 | 3.20249 |
| 76 | 0.67773 | 1.29279 | 1.66515 | 1.99167 | 2.37642 | 2.64208 | 3.20096 |
| 77 | 0.67769 | 1.29264 | 1.66488 | 1.99125 | 2.37576 | 2.64120 | 3.19948 |
| 78 | 0.67765 | 1.29250 | 1.66462 | 1.99085 | 2.37511 | 2.64034 | 3.19804 |
| 79 | 0.67761 | 1.29236 | 1.66437 | 1.99045 | 2.37448 | 2.63950 | 3.19663 |
| 80 | 0.67757 | 1.29222 | 1.66412 | 1.99006 | 2.37387 | 2.63869 | 3.19526 |

Lampiran 42

**Dokumentasi pelaksanaan penelitian
(kelas uji coba)**



(kelas eksperimen)



(kelas kontrol)



Lampiran 43

Surat permohonan ijin penelitian



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN
TEKNOLOGI INFORMASI**

PROGDI. : PENDIDIKAN MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
Jalan Lontar Nomor 1 (Sidodadi Timur) Telepon (024) 8316377 Fax. (024) 8448217 Semarang – 50125

Nomor : 0198/AM/FPMIPATI/UPGRIS/V/2022

Semarang, 27 Mei 2022

Lamp : 1 (satu) berkas

Perihal : **Permohonan ijin penelitian**

Kepada

Yth. Kepala SMP Negeri 2 Weleri

di Tempat

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami :

N a m a : GRAHITA SUKMA DEWI

N P M : 18310075

Fak. / Program Studi : FPMIPATI / Pendidikan Matematika

Akan mengadakan penelitian dengan judul :

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN WOLFRAM MATHEMATICA
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan Bapak/Ibu memberikan ijin mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian.

Atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu , kami sampaikan terima kasih.

a.n. D e k a n,
Wakil Dekan Kemahasiswaan,
Administrasi dan Keuangan

Supandi, S.Si., M.Si.
NPP 097401245

Lampiran 44

Surat keterangan pelaksanaan penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 2 WELERI**

*Alamat : Jalan Bahari No 2 Kroyasan - Kendal Tl. (0294) 641673
Akreditasi A, NPSN : 20321878, Email : smpweleri2@gmail.com*

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422.5/410/SMP

Yang bertanda tangan di bawah ini :

- Nama : Drs. KUNCORO PUJIWARTO
- NIP : 196805251998021003
- Jabatan : Kepala Sekolah
- Unit Kerja : SMP Negeri 2 Weleri

Menerangkan bahwa mahasiswa tersebut :

- Nama : GRAHITA SUKMA DEWI
- NPM : 18310075
- Fak./Program Studi : FPMIPATI / Pendidikan Matematika
- Perguruan Tinggi : Universitas PGRI Semarang

Telah melakukan penelitian di SMP Negeri 2 Weleri pada tanggal 31 Mei – 16 Juni 2022 dengan judul penelitian "PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN WOLFRAM MATHEMATICA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA"

Demikian yang berkepentingan harap maklum.

Kroyasan, 27 Juni 2022
Kepala Sekolah,

Drs. KUNCORO PUJIWARTO
NIP. 196805251998021003