**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PROGRAM LINEAR BERBASIS *MOBILE LEARNING* BERBANTUAN *KAIZALA* BERORIENTASI PADA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA**

**Kusmayati1 \*, Nenden Mutiara Sari 2**, **Poppy Yaniawati3 , Rully Indrawan4**

1SMK Kimia Permentasi

2,3,4Pasca Sarjana Universitas Pasundan

\*tetifalah83@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian pengembangan bahan ajar ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan bahan ajar materi program linear berbasis *mobile learning* dengan berbantuan aplikasi kaizalayang layak digunakan untuk pembelajaran; (2) Menganalisis kemampuan matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan bahan ajar program linear Berbasis *Mobile Learning*; (3) Menganalisis kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Bahan Ajar program linear erbasis *mobile learning*; (4) Menganalisis adanya hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar. Metode yang digunakan adalah *Reaserch & Development* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini dilakukan pada 24 siswa di SMK Kimia Permentasi Bandung. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan wawancara, angket ahli materi, angket ahli media, angket respon siswa, tes kemampuan berpikir kreatif matematis, dan angket kemandirian belajar siswa*.* Hasil penelitian menunjukan bahwa: (1) Bahan ajar pada materi program linear termasuk kategori sangat layak dari ahli materi, sangat layak dari ahli media, dan sangat kuat untuk hasil analisis respon siswa; (2) Kemampuan komunikasi matematis termasuk dalam kategori tinggi setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan; (3) kemandirian belajar siswa termasuk dalam kategori “sebagian besar” siswa telah mandiri dalam belajar setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan; (4) Terdapat hubungan positif antara kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa.

**Kata kunci:** Bahan ajar, *mobile learning ,* kemampuan komunikasi matematis, kemandirian

belajar.

**Abstract**

This research on the development of teaching materials aims to: (1) Develop teaching materials for linear programming based on mobile learning with the help of Kaizala applications that are suitable for learning; (2) Analyzing the mathematical abilities of students who receive learning using mobile learning-based linear programming teaching materials; (3) Analyzing the learning independence of students who receive learning using teaching materials based on mobile learning based linear programs; (4) Analyzing the relationship between mathematical communication skills and learning independence. The method used is Research & Development using the ADDIE development model. This research was conducted on 24 students at the Permentation Chemistry Vocational School in Bandung. The instruments in this study used interviews, material expert questionnaires, media expert questionnaires, student response questionnaires, mathematical creative thinking ability tests, and student learning independence questionnaires. The results of the study show that: (1) The teaching materials on linear programming materials are categorized as very feasible from material experts, very feasible from media experts, and very strong for the results of student response analysis; (2) Mathematical communication skills are included in the high category after using the developed teaching materials; (3) student learning independence is included in the "most" category of students who have been independent in learning after using the developed teaching materials; (4) There is a positive relationship between mathematical communication skills and student learning independence.

Keywords: teaching materials, mobile learning, mathematical communication skills, learning independence

**Pendahuluan**

Matematika memiliki peran yang penting dalam kehidupan kita, oleh karena itu mata pelajaran matematika diajarkan di setiap jenjang pendidikan mulai dari tingkat taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi. Menurut Muliawan, Astuti (2012) matematika yang dipelajari di sekolah termasuk ilmu pengetahuan murni yang mengandalkan angka-angka, simbol, dan lambang. Karena banyak mengandalkan angka-angka, simbol, dan lambang inilah pembelajaran matematika di sekolah kebanyakan hanya berfokus pada penerapan hitungan-hitungan dan jarang mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari.

Problematika saat ini adalah masih banyak peserta didik yang menganggap matematika pelajaran yang sulit. Matematika dianggap sebagai pelajaran yang sulit karena karakteristik matematika yang bersifat abstrak, logis, sistematis, dan penuh dengan lambang serta rumus yang membingungkan hal tersebut dalam Mustakim (2020). Kesulitan yang ada dalam mata pelajaran matematika menuntut kreativitas guru mata pelajaran matematika untuk mengembangkan pembelajarannya, baik dalam hal metode maupun media yang digunakan.

Hasil studi pendahuluan menunjukkan di masa pandemi ini nilai belajar akhir semester siswa dalam kemandirian meliputi tugas portofolio, soal dan tugas mandiri lainnya memiliki nilai matematika yang masih jauh dari KKM. Berdasarkan data pada tahun ajaran 2020/2021 berikut data hasil belajar matematika siswa di SMK Kimia Permentasi.

**Tabel 1. Hasil Belajar Siswa**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kelas | Nilai Siswa $(X)$ | Jumlah |
| $$\left(X\leq 75\right) (X\geq 75)$$ |
| Kelas X 70 54 124 |
| Kelas XI 45 21 66 |
| Kelas XII 43 25 68 |

Sehubungan dengan data tersebut dapat disimpulkan belum mencapai kriteria yang diharapkan. Hal demikian terjadi dikarenakan oleh beberapa faktor yaitu kurangnya kemampuan siswa dalam memahami suatu konsep materi yang disampaikan oleh guru matematika dan buku teks, dalam belajar siswa kurang mandiri hal ini dikarenakan kebiasaan pada awalnya yang mana guru paling berperan dalam menggali informasi pada pemecahan masalah soal matematika, selanjutnya peserta didik kurang dalam kemampuan komunikasi matematis sehingga mereka kesulitan dalam mengerjakan soal-soal terutama soal dalam bentuk cerita.

Berkaitan hal tersebut di atas maka Yaniawati (2019) menyatakan bahwa “Sebagian besar siswa kurang paham dengan penyelesaian soal keterampilan matematika. Keterampilan matematika dapat diartikan sebagai kemampuan untuk memecahkan masalah matematika, komunikasi matematika, penalaran matematika, dan pembuktian, sekaligus sebagai koneksi matematis”. Disamping itu dewasa ini ditengah pengembangan kurikulum yang dilakukan instansi pendidikan di kalangan pemerintah dan praktisi pendidikan sedang menghadapi adanya pandemi Covid-19 yang terjadi hampir diseluruh negara dan secara langsung berpengaruh pada aplikasi sistem pendidikan di Indonesia. Pemerintah secara cepat membuat sebuah strategi kebijakan-kebijakan yang disesuaikan dengan kondisi darurat pandemi Covid-19. Kebijakan itu adalah pelaksanaan kegiatan belajar dan mengajar yang dilakukan dengan *online*. Hal demikian sesuai dengan Surat Edaran Menteri Nomor 4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran *Coronavirus Disease* (COVID-19).

**Metode**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan (*research and development*). Peneliti memilih model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Model ini sangat tepat digunakan karena penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar. Model ini merupakan model pengembangan yang memiliki tahapan-tahapan yang sistematis dan sederhana. Sejalan dengan pendapat Angko dan Mustaji (2013) yang menyatakan bahwa model ADDIE masih sangat relevan untuk digunakan karena dapat beradaptasi dengan sangat baik dalam berbagai kondisi. Menurut Gagne (2005) dalam model ADDIE terdapat 5 fase yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (rancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan) dan *Evaluation* (evaluasi). Langkah-langkah tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :

**Gambar 1. Gambar Langkah-langkah Model Pengembangan ADDIE**

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Kimia Permentasi Bandung, dengan sampel diambil secara acak 24 orang siswa. Subjek penelitian ini dipilih karena berdasarkan studi awal terdapat masalah yang berkaitan dengan pembelajaran matematika. Masalah tersebut pada umumnya berkaitan dengan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal matematika terutama soal cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu di[pilihlah materi tentang program linear yang berkaitan dengan masalah tersebut. Sejalan dengan Mahsup (2018) tentang kesulitanbelajar memahami dan membuat model matematika untuk masalah program linear.

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan angket ahli materi, angket ahli media, angket respon siswa, tes kemampuan komunikasi matematis, angket kemandiarian belajar siswa dan wawancara. Instrumen tersebut dikembangkan untuk mengukur masing-masing variable dalam penelitian sebagai berikut :

1. Angket, menurut Sugiyono (2015) merupakan alat pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan kepada responden dan dijawab secara pribadi. Pemberian angket bertujua untuk memperoleh data yang berkaitan dengan kelayakan bahan ajar, baik itu dari aspek materi maupun media, respon siswa siswa terhadap bahan ajar dan kemandirian belajar siswa. Angket disusun menggunakan skala likert.
2. Tes kemampuan komunikasi matematis, tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Soal tes ini berupa soal uraian yang diberikan pada akhir pembelajaran atau disebut postes.
3. Wawancara, digunakan untuk menganalisis kebutuhan dan siswa terhadap bahan ajar. Hasil wawancara digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan bahan ajar serta menguatkan hasil angket respon siswa.

Teknik analisis data untuk kelayakan bahan ajar menggunakan statistik deskriftif. Berdasarkan Lestari & Yudhanegara (2017) dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 2. Kriteria Penilaian Angket Validasi Bahan Ajar**

|  |
| --- |
|  **Rerata Klasifikasi** |
|  X >4,2 Sangat Layak |
| 3,4 < X < 4,2 Layak |
| 2,6 < X < 3,4 Cukup |
|  1,8 < X < 2,6 Kurang Layak |
|  X< 1,8 Sangat Kurang Layak |

Sedangkan untuk analisis terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan statistic deskriptif berdasarkan Wijayanto (2018) dengan kriteria yang dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 2. Kriteria Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

|  |
| --- |
| **Kemampuan** **Komunikasi Siswa (X) Klasifikasi** |
| $ X>33\%$ Rendah  |
| $66\%>X>33\%$ Sedang |
| $ X>66\%$ Tinggi |

Analisis terhadap kemandirian belajar menngunakan deskriptif berdasarkan Lestari & Yudhanegara (2017) dengan kriteria sebagai berikut :

**Tabel 3. Kriteria Penafsiran Angket Kemandirian Belajar**

|  |
| --- |
| **Kemandirian (%) Klasifikasi** |
|  P = 0% Tak seorang pun |
|  0% < P < 25% Sebagian kecil |
|  25% ≤ P < 50% Hampir setengahnya |
|  P = 50% Setengahnya |
|  50% < P < 75% Sebagian besar |
|  75% ≤ P < 100% Hampir seluruhnya |
|  P = 100% Seluruhnya |

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

1. **Bahan Ajar**

Hasil pengembangan bahan ajar program linear berbasis mobile learning berbantuan kaizala ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) model ADDIE. Langkah-langkah pengembangannya sebagai berikut :

1. Anaysis (Analisis)

Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan analisis terhadap kebutuhan bahan ajar dengan melakukan observasi awal. Pada tahap ini peneliti melaksanakan wawancara dengan guru matematika dan observasi di salah satu kelas X. Dari hasil pengamatan langsung dan wawancara ditemukan kesulitan terhadap pembelajaran jarak jauh (PJJ) salah saltunya adalah keterbatasan bahan ajar yang mendukung pembelajaran jaarak jauh. Hal ini sejalan dengan Sari & Madio (2021) yang menyatakan terdapat kesulitan yang dialami siswa pada pembelajaran jarak jauh (daring) salah satunya koneksi internet.

1. Design (Rancangan)

Pada tahap ini peneliti membuat rancangan berupa kerangka bahan ajar yang dibuat dalam bentuk power point yang berisi materi, contoh soal, latihan soal dan ringkasan. Kemudian dipilih aplikasi Microsoft Kaizala sebagai media untuk penampaian bahan ajar. Dipilih aplikasi mobile inni karena di dalamnya terdapat fitur-fitur yang menarik yang dapat menunjang proses pembelajaran. Seperti peneliti sebelumnya Susilawati (2020) yang menyatakan bahwa Microsoft Kaizala baik digunakan untuk proses pembelajaran berbasis mobile learning. Pada tahap ini instrument divalidasi oleh para ahli diantaranya ahli media dan ahli materi.

1. Development (Pengembangan)

Tahapan ini merupakan tahap realisasi produk pengembahan bahan ajar *m-learning* meliputi penentuan isi materi, validasi dan produksi. Isi materi dari bahan ajar ini adalah program linear kelas X pada semester genap. Adapun tampilan bahan ajar *m-learning* tersebut seperti terlihat pada gambar berikut :

**Gambar 2. Tampilan Bahan Ajar**



Selanjutnya dilakukan validasi terhadap bahan ajar yaitu oleh validasi materi dan ahli media. Validasi ini bertujuan untuk mendapatkan kritik, saran dan mengevaluasi bahan ajar yang telah disusun. Kemudian bahan ajar direvisi untuk selanjutnya diterapkan dalam pembelajaran.

Uji validasi dengan menggunakan dilakukan oleh 5 orang validator ahli materi dan 2 validator ahli media. Angket ahli materi terdiri dari 4 aspek yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan aspek soal kemampuan komunikasi matematis. Berikut rekap data hasil validasi ahli materi.

**Tabel 4. Rekap Data Hasil Validasi Ahli Materi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No. Pertanyaan** | **Rata-Rata Nilai** | **Rata-Rata Kategori** |
| **V1 V2 V3 V4 V5 V6** |
| 1.Aspek kelayakan isi 4,62 4,54 4,54 4,62 4,92 4,46 4,62 Sangat Layak |
|  2.Aspek kelayakan 4,71 4,71 4,71 4,14 4,29 4,26 4,57 Sangat Layak |
| 3.Aspek kelayakan Bahasa 4,33 4,56 4,22 4,67 4,44 4,56 4,46 Sangat Layak |
| 4.Aspek penilaian soal 4,33 4,83 4,00 4,33 4,67 4,33 4,42 Sangat Layak |
| **Rata- Rata Validator****Kategori** |  **4,52** **Sangat Layak** |

Penilaian yang diperoleh dari hasil validasi oleh ahli materi dikategorikan sangat layak dengan skor rata-rata 4,52. Hal tersebut berarti menunjukkan bahwa kualitas bahan ajar sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Masukan dan saran dari ahli materi yaitutampilan cover harus lebih menarik dan ditambahkannya glosarium.

Penilaian validasi oleh ahli media dilakukan oleh 2 orang validator yang meliputi dua aspek yaitu aspek tampilan, aspek penggunaan dan aspek pemanfaatan. Rekap penilaian ahli media dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 5. Rekap Data Hasil Validasi Ahli Media**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No. Pertanyaan** | **Rata-Rata Nilai** |  **Rata-Rata Kategori** |
| **V1 V2**  |
| 1. Aspek Tampilan 4,29 4,36 4,32 Sangat Layak |
| 2. Aspek Penggunaan 4,20 4,50 4,35 Sangat Layak |
| 3. Aspek Pemanfaatan 4,67 5,00 4,83 Sangat layak |
| **Rata- Rata Validator****Kategori** |  **4,50** **Sangat Layak** |

Penilaian yang diperoleh dari para validator adalah bahwa bahan ajar tersebut sangat layak dari aspek media dengan skor rata-rata 4,50. Saran yang diberikan adalah supaya medianya lebih interaktif lagi dengan siswa.

Hasil penilaian oleh para ahli ini dengan berbagai saran dan masukannya untuk bahan ajara kemudian ditindaklanjuti dengan revisi. Hal ini sejalan dengan Untuk selanjutnya digunakan dalam pembelajaran pada tahap implementasi.

1. Implementation (Penerapan)

Tahap ini merupakan tahap penerapan, yaitu bahan ajar program linear yang telah divalidasi digunakan dalam proses pembelajaran. Langkah awal dimulai dengan menginstal aplikasi Microsoft kaizala pada smartphone, dengan begitu siswa dapat mengakses bahan ajar dimana pun dan kapanpun. Dalam tahap penerapan pembelajaran dilaksanakan *blended* ada pertemuan tatap muka terbatas di kelas ada yang melaksanakan pembelajaran jarak jauh (PJJ). Untuk siswa yang melaksanakan PTMT (Pertemuan Tatap Muka Terbatas) tetap menggunakan bahan ajar program linear berbasis mobile learning hanya saja ada guru yang menjadi fasilitator sedangkan siswa uang melakukan PJJ mereka secara mandiri belajar dan mengerjakan latihan soal sambal berinteraksi dengan guru melalui aplikasi kaizala. Sejalan dengan Parlina (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan aplikasi kaizala lebih baik pada kemampuan menyelesaikan masalah matematika.

1. Evaluation (Evaluasi)

Setelah tahap implementasi dilaksanakan, selanjutnya tahap evaluasi. Penilaian bahan ajar pada tahap ini dilihat dari aspek ketertarikan siswa terhadap bahan ajar dan medianya. Pengambilan datanya dilakukan dengan angket respon siswa untuk mengukur aspek kemenarikan bahan ajar sedangkan aspek keefektifan bahan ajar diukur dengan hasil postes.

1. **Respon Siswa**

Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa diperoleh penilaian bahan ajar dengan kategori kuat dan bahan ajar program linear berbasis mobile learning tersebut tidak memerlukan revisi. Berikut disajikan dalam tabel rekap hasil respon siswa.

**Tabel 6. Rekap Hasil Angket Respon Siswa**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Aspek** | **Nomor****Soal** | **Jumlah****Skor** | **Rata-****Rata** | **Persentase** | **Kategori** | **Ket** |
| 1 | Ketetarikan | 1-4 | 374 | 3,90 | 77,92% | Kuat | Tidak Revisi |
| 2 | Pemahaman Materi | 5-9 | 447 | 3,73 | 74,50% | Kuat | Tidak Revisi |
| 3 | Pemahaman Bahasa | 10-12 | 293 | 4,07 | 81,39% | Sangat Kuat | Tidak Revisi |
| **JUMLAH** | **1114** | **3,90** | **77,93%** | Kuat | **Tidak revisi** |

 Berdasarkan hasil rekapitulasi hasil angket tersebut, diperoleh bahwa bahan ajar yang dikembangkan mendapat nilai respon yang baik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata presentase 77,93 % dengan kategori kuat dan tidak memerlukan revisi kembali untuk penggunaannya.

1. **Hasil Postes**

Hasil evaluasi disini dimaksudkan untuk menganalisis keefektifan bahan ajar berbasis *m-learning* yang dikembangkan pada saat pembelajaran tatap muka terbatas (PTMT) di sekolah. Tabel berikut merupakan rekapitulasi hasil postes.

Rekap hasil postes 24 orang siswa dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 7. Rekap Hasil Postes**

| **No.** | **Subjek** | **Nilai** | **Kategori Kemampuan Matematis Siswa** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | S1 | 75 | Tinggi |
| 2 | S2 | 50 | Rendah |
| 3 | S3 | 88 | Tinggi |
| 4 | S4 | 75 | Tinggi |
| 5 | S5 | 88 | Tinggi |
| 6 | S6 | 71 | Sedang |
| 7 | S7 | 79 | Tinggi |
| 8 | S8 | 63 | Sedang |
| 9 | S9 | 79 | Tinggi |
| 10 | S10 | 46 | Rendah |
| 11 | S11 | 83 | Tinggi |
| 12 | S12 | 79 | Tinggi |
| 13 | S13 | 83 | Tinggi |
| 14 | S14 | 83 | Tinggi |
| 15 | S15 | 79 | Tinggi |
| 16 | S16 | 79 | Tinggi |
| 17 | S17 | 71 | Sedang |
| 18 | S18 | 71 | Sedang |
| 19 | S19 | 71 | Sedang |
| 20 | S20 | 92 | Tinggi |
| 21 | S21 | 83 | Tinggi |
| 22 | S22 | 79 | Tinggi |
| 23 | S23 | 88 | Tinggi |
| 24 | S24 | 79 | Tinggi |

Nilai posttes yang terlihat pada tabel di atas menunjukkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa 17 orang siswa termasuk kategori tinggi, 5 orang dengan kategori sedang dan 2 orang dengan kategori rendah pada kemampuan komunikasi matematis siswa. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar program linear berbasis *m-learning* dengan bantuan *kaizala* dikembangkan dengan baik dan efektif.

1. **Kemampuan Komunikasi Matematis**

Hasil analisis kemampuan komunikasi matematis diperoleh dari pengerjaan dan hasil postest siswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis *mobile learning* berbantuan *microsoft kaizala*. Berikut disajikan dalam tabel hasil presentase kemampuan komunikasi matematis.

Tabel 8. Hasil Presentase Kemampuan Komunikasi Matematis

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Indikator** | **Presentase** |
| 1. | Merefleksikan dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide matematika | 88,50 % |
| 2. | Menggunakan keterampilan membaca, mendengar, menafsirkan, dan mengevaluasi ide matematika. | 74,50% |
| 3. | Menghubungkan bahasa sehari-hari dengan menggunakan simbol-simbol matematika. | 69% |
| 4. | Menggunakan ide matematika untuk membuat dugaan dan argument yang meyakinkan. | 65% |
| **Keseluruhan** | 74,25% |

Berdasarkan hasil presentase tersebut, dapat dilihat kemampuan komunikasi matematis siswa. Secara keseluruhan hasil presantase 74,25% dan dikategorikan kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan masuk dalam kategori tinggi.

1. **Kemandirian Belajar**

Hasil analisis angket kemandirian belajar menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki kemandirian dalam belajar. Berikut tabel hasil rekap data analisis angket.

Tabel 9. Presentase Kemandirian Belajar Siswa

| **No.** | **Indikator** | **Presentase** |
| --- | --- | --- |
| 1. | Menunjukkan inisiatif dalam belajar matematika | 65% |
| 2. | Menelaah kebutuhan dalam belajar matematika | 67% |
| 3. | Menetapkan tujuan belajar matematika | 75% |
| 4. | Memonitor, mengatur dan mengontrol proses belajar | 67% |
| 5. | Memandang kesulitan sebagai tantangan | 68% |
| 6. | Memanfaatkan dan mencari sumber yangRelevan | 68% |
| 7. | Memilih, menerapkan strategi belajar | 64% |
| 8. | Melakukan evaluasi terhadap proses dan hasil belajar | 80% |
| 9. | Memiliki konsep diri/kemampuan diri | 70% |
| **Keseluruhan** | **69,33%** |

Berdasarkan tabel di atas presentase kemandirian belajar siswa yang telah menggunakan bahan ajar program linear berbasis *m-learning* secara keseluruhan adalah 69,33%. Dengan demikian kemandirian belajar siswa termasuk kategori “Sebagian Besar” sehingga penggunaan bahan ajar ini dapat membantu kemandirian belajar siswa.

1. **Korelasi Antara Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar**

Analisis korelasi antara kemampuan komunikasi matematis dengan kemandirian belajar siswa menggunakan uji korelasi dengan bantuan software IBM SPSS 25.0 for windows. Dengan taraf signifikansi 0,01. Apabila nilai signifikansi > 0,01 maka Ho diterima. Berikut tampilan output uji korelasi.

|  |
| --- |
| **Correlations** |
|  | komunikasi | kemandirian |
| komunikasi | Pearson Correlation | 1 | .716\*\* |
| Sig. (2-tailed) |  | .000 |
| N | 24 | 24 |
| kemandirian | Pearson Correlation | .716\*\* | 1 |
| Sig. (2-tailed) | .000 |  |
| N | 24 | 24 |
| \*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). |

Berdasarkan uji korelasi dengan menggunakan uji korelasi Pearson Product Moment seperti pada tabel di atas diperoleh niai signifikansi (sig 2-tailed) dengan uji-t adalah 0,000, maka nilai sig=0.000<0.05. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,01 maka Ha diterima. Kemudian diperoleh juga koefisien korelasi bernilai positif sebesar 0,716. Dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan (positif) antara kemampuan komunikasi matematis dengan kemandirian belajar siswa yang memperoleh bahan ajar program linear berbasis mobile learning dengan berbantuan kaizala. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu Nur Afiani (2016) yang mengatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan komunikasi matematis siswa dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa.

**Simpulan**

Simpulan penelitian ini (1) Pengembangan bahan ajar berbasis *mobile learning* berbantuan aplikasi *Kaizala* pada materi program linear telah dilaksanakan dengan model pengembangan ADDIE. Bahan ajar program linear berbasis mobile learning tersebut layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar siswa. (2) Secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan bahan ajar program linear berbasis mobile learning secara keseluruhan menunjukkan kategori tinggi. (3) Secara keseluruhan kemandirian belajar siswa yang menggunakan bahan ajar program linesr berbasis mobile learning dengan bantuan aplikasi kaizala berada pada kategori “Sebagian Besar” sudah mandiri. (4) Terdapat hubungan yang positif antara kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa

**Referensi**

Abdurahman, M., Muhidin, S. A., & Somantri, A. (2011). *Dasar-dasar metode statistika untuk penelitian*.

Arifin, Z. (2013). Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Pmri) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Bilangan Pecahan Di Kelas Iv Mi Ghidaul Athfal Kota Sukabumi Tahun Pelajaran 2012/2013 (*Penelitian Tindakan Kelas di Kelas IV MI Ghidaul Athfal Kota Sukabum*i).

Asnawati, S. (2013). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams-Games-Tournaments dengan Classroom Questioning Strategies (Tgtcqs) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMP (*Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*).

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer Science & Business Media

Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*.Yogyakarta: Gava Media.

Effiong., Ekpo, O., & Charles, I. E. (2015). Impact of instructional materials in teaching and learning of bilogy in senior secondary schools in Yakurr LG A. *International Letters of Social and Humanistic Science,* 62, 27-33.

Fitriani & Nurjannah. (2019). Peranan E-Learning Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Journal on Pedagogical Mathematics Volume* 1, No. 2, April 2019, pp. 102-110.

Hakim, D. L. (2017). *Penerapan Mobile Learning dalam Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis, Representasi Matematis, dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa.Universitas Pendidikan Indonesia*. http://repository.upi.edu/32320

Hakim, D. L. (2017). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Matematika Media Prezi. *UNES Journal of Community Service*, *2*(2), 157-163.

Hendriana, H., Rohaeti, E.E., Sumarmo, U. (2017). Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa. Bandung: Refika Aditama.

Hendriana, H., Sumarmo, U., & Rohaeti, E. E. (2016). Kemampuan Komunikasi Matematik Serta kemampuan Dan Disposisi Berpikir Kritis Matematik. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *2*(1).

Hendriana, H., Sumarmo, U., & Rohaeti, E. E. (2016). Kemampuan Komunikasi Matematik Sertakemampuan Dan Disposisi Berpikir Kritis Matematik. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *2*(1).

Hernawan, A. H., Permasih., & Dewi, L. (2010). Pengembangan bahan ajar. Diambil pada tanggal 1 Juli 2017, dari [http://file.upi.edu](http://file.upi.edu/).

Makur Parinters Alberta, Yohanes Kurniawan, dan Bedilius Gunur. (2018). Pengaruh penggunaan bahan ajar berbasis android dan tipe kepribadian terhadap kemampuan komunikasi matematis calon guru. *JRPM, 2018*, 3(2) hal.86-101.

Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Nontes.* Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.

Martha, Z. D., Adi, E. P., & Soepriyanto, Y. (2018). E-book berbasis Mobile learning. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, *1*(2), 109-114.

Mudjiman, H. (2009). *Belajar Man diri*. Universitas Sebelas Maret Press.

Mudlofir, A.(2012). *Aplikasi pengembangan KTSP dan bahan ajar dalam pendidikan agama Islam*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.

Mustakim, Mustakim. (2020). "Efektivitas pembelajaran daring menggunakan media online selama pandemi covid-19 pada mata pelajaran matematika." *Al Asma: Journal of Islamic Education* 2.1 : 1-12.

NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics. United States of America : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc*.

Ompusunggu, V.D.K. (2014). Peningkatan kemampuan pemahaman matematika dan sikap positif terhadap matematika siswa SMP nasrani 2 Medan melalui pendekatan *problem solving. Jurnal Saintech,* 06 (04). ISSN No. 2086 – 9681

Parlina, M., Septian, A., & Inayah, S. (2021). Students' Mathematical Problem Solving Ability Using the Kaizala Application Assisted E-Learning Learning Model. *Jurnal Padegogik*, *4*(2), 23-31

Purmadi, A., & Surjono, H. D. (2015). Pengembangan bahan ajar berbasis web berdasarkan gaya belajar siswa untuk mata pelajaran fisika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan.* 3 (2), 151-165.

Ramellan, Purnama., Edwin Musdi dan Armiati. (2012). Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Part 2, 1 (1): 77-82. diakses pada tanggal 3 maret 2017 dari (<https://www.scribd.com/document/325777671/JURNAL>).

Ruswanto, R., Dwijanto, D., & Widowati, W. (2018). a Realistic Mathematics Education Model Includes Characteristic to Improve the Skill of Communication Mathematic. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, *7*(1), 94-101.

Sagita, A. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis M-Learning Pada Materi Turunan Fungsi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Siswa* (Doctoral dissertation, PERPUSTAKAAN PASCASARJANA).

Sari Ira Wulan dan Sumilistiana. (2018).Aplikasi Mobile Learning berbasis android sebagai media pembelajaran pada materi program linear kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya. *Journal of Mathematics Education, Science and Technology*. IKIP Widya Darma Surabaya. Vol 3, No. 2, Desember 2018 Hal 175 – 193

Sujana, S., & Susanto, S. (2002). Strategi Memenangkan Persaingan Dalam Menjual Cat Tembok: Studi Volume Penjualan Penjualan Pada CV. XYZ. *Jurnal Ilmiah Ranggagading (JIR)*, *2*(2), 60-68.

Sumarmo, U., Hidayat, W., Zukarnaen, R., Hamidah, H., & Sariningsih, R. (2012). Kemampuan dan disposisi berpikir logis, kritis, dan kreatif matematik. *Jurnal pengajaran MIPA*, *17*(1), 17-33.

Umar, W. (2012). Membangun kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *Infinity Journal*, *1*(1), 1-9.

Wati Eka Irma, Mohammad Ilyas, dan Endang Dwi Sulistyowati. (2017). Pengembangan Media Mobile Learning Dalam Pembelajaran Menulis Deskripsi Pada Siswa Kelas X Smk. *Jurnal Ilmu Budaya.* Program Studi Magister Pendidikan Bahasa Indonesia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman. Volume 1 Nomor 4 Edisi.

Wijayanto, A. D., Fajriah, S. N., & Anita, I. W. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa smp pada materi segitiga dan segiempat. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(1), 97-104.

Yaniawati, Indrawan R, dan Setiawan G.2019. *Core Model on Improving Mathematical Communication and Connection, Analysis of Students’ Mathematical Disposition*. International Journal of Instruction.Vol.12, No.4 e-ISSN: 1308-1470

Yaniawati, P. (2010). *E-Learning Alternatif Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: Arfino Raya.

Yaniawati, R. Poppy, Rully Indrawan, and Gita Setiawan. "Core Model on Improving Mathematical Communication and Connection, Analysis of Students' Mathematical Disposition." *International Journal of Instruction* 12.4 (2019): 639-654.

Yanti, S., & Surya, E. (2017). Kemandirian Belajar dalam Memaksimalkan Kualitas Pembelajaran. *Artikel Penelitian*, *December*, 1–10.

Parlina, M., Septian, A., & Inayah, S. (2021). Students' Mathematical Problem Solving Ability Using the Kaizala Application Assisted E-Learning Learning Model. *Jurnal Padegogik*, *4*(2), 23-31.