

Desain Bahan Pembelajaran Matematika Berbasis *M-Learning* Berorientasi Pada Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kemandirian Belajar

Guruh Nugraha^{*1}

^{*1}Bandung, Indonesia, nugraha.guruh22@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Jun 06, 2023

Revised Jun 13, 2023

Accepted Jul 17, 2023

Keywords:

Teaching Materials,
Creative Thinking,
Self Regulated Learning

ABSTRACT

Development of Teaching Materials Based on M-Learning on Material Opportunities for Vocational High School Students Oriented to Mathematical Creative Thinking Ability and Learning Independence. This development research refers to the development steps by Allesi & Trollip with procedures that include planning, design and development. The purpose of this development research; (1) Producing M-Learning-based teaching materials on opportunity material for SMK students, (2) Producing M-Learning-based teaching materials that are oriented towards creative thinking skills, (3) Producing M-Learning-based teaching materials that are oriented towards independent learning. Data collection techniques used interview guidelines, material expert questionnaires, media expert questionnaires and student response questionnaires as well as test instruments. Product testing consists of alpha testing and beta testing. This research produces teaching materials based on m-learning in the form of applications on Android smartphones, namely mastery of mathematics. The product developed is considered suitable for use with an average value of material expert validators 4.4, media expert assessment 3.89 with a feasible category and teaching materials are considered oriented to creative thinking skills with an average validation of 4 with a very feasible category, and self-oriented learning with an average validity of 4.43 with a very feasible category.

ABSTRAK

Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *M-Learning* pada Materi Peluang Siswa SMK Berorientasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Kemandirian Belajar. Penelitian pengembangan ini mengacu pada langkah-langkah pengembangan oleh Allesi & Trollip dengan prosedur yang meliputi perencanaan, perancangan dan pengembangan. Tujuan penelitian pengembangan ini; (1) Menghasilkan bahan ajar berbasis *M-Learning* pada materi peluang bagi siswa SMK, (2) Menghasilkan bahan ajar berbasis M-Learning yang berorientasi pada kemampuan berpikir kreatif, (3) Menghasilkan bahan ajar berbasis *M-Learning* yang berorientasi menuju kemandirian belajar. Teknik pengumpulan data menggunakan pedoman wawancara, angket ahli materi, angket ahli media dan angket respon siswa serta instrumen tes. Pengujian produk terdiri dari pengujian alpha dan pengujian beta. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar berbasis m-learning dalam bentuk aplikasi pada *smartphone* android yaitu penguasaan matematika. Produk yang dikembangkan dinilai layak digunakan dengan nilai rata-rata validator ahli materi 4,4, penilaian ahli media 3,89 dengan kategori layak dan bahan ajar dinilai berorientasi pada keterampilan berpikir kreatif dengan rata-rata validasi 4 dengan kategori sangat layak, dan berorientasi belajar mandiri dengan validitas rata-rata 4,43 dengan kategori sangat layak

PENDAHULUAN

Pada akhir tahun 2019 telah terjadi sebuah pandemi di seluruh dunia yaitu penyebaran virus corona yang disingkat menjadi COVID 19. Semua sektor terkena dampak COVID 19 salah satunya adalah sektor pendidikan yaitu sekolah. Perubahan terlihat dalam kegiatan belajar mengajar. Menurut Zahara, Ildusovna, & Windarti (2020) menyatakan bahwa selama ini proses belajar mengajar diadakan di sekolah atau kelas tetapi dengan adanya pandemi covid-19, KBM dipindahkan di rumah secara *e-learning* dengan menggunakan berbagai macam alat teknologi seperti komputer, *smartphone/handphone*, dan *notebook*.

Pada pembelajaran jarak jauh atau *online*, guru beserta siswa dapat menggunakan beberapa perangkat seperti komputer, laptop, *smartphone*, *notebook* dll. Menurut Fauzi (2019) pendidik dapat melakukan pembelajaran menggunakan metode *e-learning* yaitu pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi.

Pembelajaran menggunakan *smartphone* sering disebut juga *Mobile Learning (M-Learning)*. Menurut Warsita (2018) *Mobile Learning* merupakan model pembelajaran yang dilakukan antar tempat atau lingkungan dengan menggunakan teknologi yang mudah dibawa pada saat peserta didik berada pada kondisi *mobile*. *M-learning* bisa membantu peserta didik untuk belajar dimana saja dan kapan saja sesuai kebutuhan.

Hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan belum berorientasi pada kemampuan berpikir kreatif dan tidak dapat diakses melalui *gadget* atau *smartphone*, sedangkan kemampuan berpikir kreatif sangat penting, hal ini sesuai dengan Sumarmo, dkk (2012) yang mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kreatif perlu dimiliki oleh siswa dan dikembangkan pada siswa yang belajar matematika.

Hasil UNBK Matematika pada SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) di wilayah Jawa Barat pada tahun 2018 materi peluang memperoleh nilai paling rendah se-Kota, Provinsi dan Nasional, sebagai bukti rendahnya materi Peluang akan diberikan hasil UNBK Matematika pada tahun 2018 di SMK wilayah Jawa Barat.

Tabel 1. Hasil UNBK SMK Wilayah Jawa Barat tahun 2018

Indikator Yang Diuji	Kota/Kab	Propinsi	Nasional
Menentukan frekuensi harapan pada suatu percobaan.	69,71	64,48	63,83
Menentukan peluang suatu kejadian.	22,39	21,41	23,35
Menyelesaikan permasalahan menggunakan konsep aturan pencacahan.	4,61	3,29	4,44

Salah satu masalah yang dihadapi siswa adalah rendahnya kemandirian belajar. Kemandirian belajar sangat penting karena siswa belajar dengan tanggung jawab dan penuh percaya diri Selain itu Menurut Winartiningih, Halimah, & Kunci, (2018) mengatakan Kemandirian belajar sangat penting, karena sikap kemandirian bertujuan agar dapat mengarahkan diri ke arah perilaku positif serta membuat siswa terlatih dan mempunyai kebiasaan melakukan tindakan yang baik yang dapat mengatur setiap tindakannya. Hal ini sejalan dengan Ranti, Trisna, & Budiarti, (2017) yang mengemukakan bahwa kemandirian dalam belajar berarti siswa memiliki kesadaran sendiri untuk belajar, mampu menentukan sendiri langkah-langkah yang harus diambil dalam belajar, mampu memperoleh sumber belajar sendiri, dan melakukan kegiatan evaluasi diri serta refleksi atas kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan.

Berdasarkan fenomena diatas, maka seharusnya di desain bahan pembelajaran yang berorientasi dengan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa.

METODE

Model Pengembangan

Model pengembangan yang dijadikan landasan dalam penelitian ini adalah model pengembangan yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip yang dikutip dari jurnal (Surjono & Susila, 2013). Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi tahap perencanaan, tahap desain dan tahap pengembangan

Peserta

Kegiatan Pengembangan dilakukan dengan uji alpha dan uji beta, uji alpha dilaksanakan oleh 10 ahli materi dan 5 ahli media yang menguasai bidangnya sedangkan uji beta pada kelas 12 SMK

Alat Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara angket digunakan untuk memvalidasi materi oleh para ahli materi, kuesioner digunakan untuk kelayakan bahan ajar yang dikembangkan, wawancara digunakan untuk mengetahui keefektifan bahan ajar yang dikembangkan.

Bahan Ajar Berorientasi Berpikir Kreatif

Pengembangan bahan ajar ini divalidasi oleh beberapa guru dan dosen, Secara umum, angket penilaian ahli materi terdiri dari 4 aspek yaitu aspek materi, aspek soal, aspek Bahasa dan aspek keterlaksanaan. Hasil penilaian ahli pada aspek materi berorientasi kemampuan berpikir kreatif, menunjukkan bahwa bahan ajar *m-learning* berorientasi kemampuan berpikir kreatif dikategorikan sangat layak digunakan. Hal tersebut terlihat dari rata-rata skor keseluruhan item yaitu 4,42. Revisi produk dari segi Bahasa dan soal. Dan menghasilkan nilai uji Q Cochran probabilitas (Asymp.sig) adalah 0,416.

Hasil Wawancara

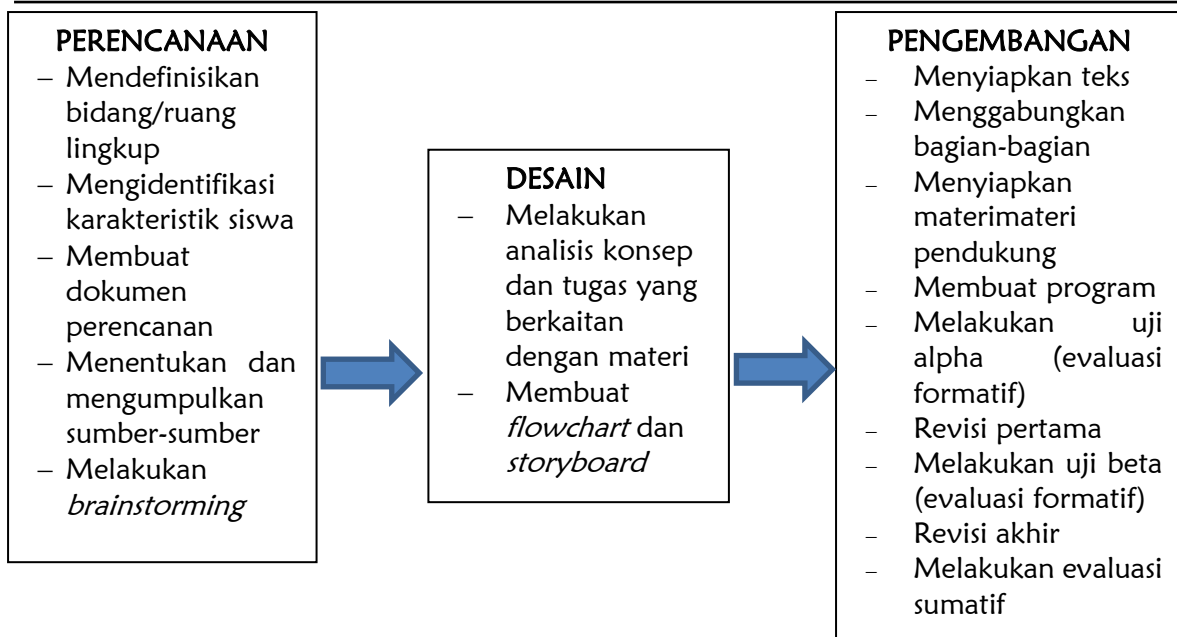
Wawancara dilakukan dengan 2 tahap, tahap pertama wawancara dilakukan pada 6 guru mata pelajaran matematika dengan 5 buah pertanyaan, sedangkan tahap kedua dilakukan pada 2 guru bimbingan konseling (ahli psikologi) dengan 4 butir pertanyaan. Data kuantitatif didapatkan dari hasil angket sedangkan data kualitatif didapatkan dari masukan para ahli materi, ahli media, dan ahli psikologi.

Analisis data

Data yang telah terkumpul melalui uji coba data alpha dan data beta selanjutnya dilakukan analisis menggunakan statistika deskripsi. Mengacu pada langkah-langkah yang dikemukakan oleh Sugiyono (2014).

Prosedur

Prosedur pengembangan pada penelitian ini yang dikemukakan oleh Allesi dan Trollip yang dikutip dari jurnal Surjono & Susila (2013) yaitu Perencanaan (*Planning*), Desain (*Design*) dan Pengembangan (*Development*). Langkah-langkah pengembangan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Langkah-langkah pengembangan

Pada tahap perencanaan yang dilakukan adalah 1) Mendefinisikan bidang/ruang lingkup yaitu menentukan materi yang diangkat dan menentukan target capaian 2) Mendefinisikan Karakteristik Siswa, sasaran pengembangan bahan ajar *m-learning*. 3) Membuat dokumen perencanaan yaitu membuat perencanaan yang berisi materi, gambar, animasi, naskah tes, tampilan produk yang disajikan dalam bahan ajar *m-learning*. 4) Menentukan dan mengumpulkan sumber-sumber yaitu Sumber-sumber yang digunakan berdasarkan KI dan KD yang terdapat dalam silabus dan dilengkapi dengan referensi lain yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dicapai. 5) Melakukan *Brainstorming*. *Brainstorming* dilakukan dengan pembimbing dan guru mata pelajaran matematika kelas XI SMK, terkait bahan ajar *m-learning* matematika yang akan dikembangkan untuk menambah wawasan.

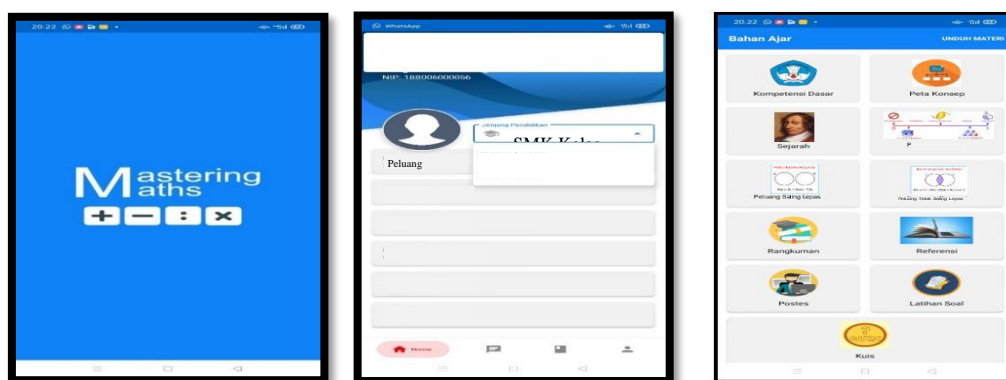
Pada tahap desain penulis melakukan kegiatan sebagai berikut: 1) Melakukan analisis konsep dan tugas yang berkaitan dengan materi, analisis konsep berfokus pada bagaimana cara mengorganisasikan materi agar mudah dilihat 2) Membuat *Flowchart* dan *Storyboards* sebagai panduan pengembangan bahan ajar *m-learning* dari aspek penampilan, navigasi, tata letak, dan materi yang akan disajikan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tahap pengembangan penulis melakukan kegiatan diantaranya: 1) Menyiapkan teks. Teks materi di dalam bahan ajar *m-learning* disajikan dan

disesuaikan dengan silabus dan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), 2) Menggabungkan bagian-bagian. Pada tahap ini menggabungkan semua konten menjadi satu *file* berupa teks, gambar, animasi dan video. 3) Menyiapkan materi pendukung. Bahan ajar dilengkapi dengan materi pendukung berupa animasi sehingga bahan ajar mudah dan menarik untuk digunakan. 4) Membuat program. Unsur-unsur yang telah digabungkan kemudian dipublikasikan dalam bentuk aplikasi sehingga program yang dihasilkan berupa bahan ajar *m-learning*, pada tahap akhir yaitu 5) Tes dan Revisi. Tahap tes dan revisi memiliki langkah-langkah berikut: 1). alpha tes, 2). revisi, 3). betha tes dan 4). revisi akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap perencanaan mendapatkan hasil observasi bahwa siswa kesulitan dalam mempelajari matematika. Hal tersebut terlihat dari hasil ujian nasional tahun 2018 tergolong rendah. Selain itu, bahan ajar yang digunakan oleh siswa di kelas hanya menggunakan buku paket. Pada tahap identifikasi karakteristik siswa diperoleh dari teori, hasil wawancara, serta observasi. Karakteristik siswa SMK memiliki rata-rata usia 16 – 18 tahun. Menurut Zamtinah, Kurniawan, Sarosa, & Tyasari (2011) peserta didik SMK merupakan generasi muda yang cenderung menyukai pada hal-hal yang bersifat instan, kurang menghargai orang lain, tidak mau bekerja keras, konsumtif serta emosional. Pada tahap selanjutnya pembuatan dokumen perencanaan terdiri dari kebutuhan mengajar, naskah materi, dokumen naskah tes, dan dokumen penelitian. Kebutuhan naskah materi meliputi silabus, RPP, materi, gambar, animasi dan video.



Gambar 2. Tahap Awal Aplikasi Mastering Math

Materi yang dikembangkan dijelaskan dan disimpan pada aplikasi *mastering math*, sebelum digunakan materi yang dikembangkan terlebih dahulu dilakukan validasi oleh ahli materi nilai rata-rata nilai validator adalah 4. Selanjutnya untuk menjalankan aplikasi *mastering math* terlebih dahulu bahan ajar dimasukkan ke dalam *powerpoint* untuk dimasukkan ke dalam aplikasi. Tahap selanjutnya setelah materi dimasukkan ke dalam aplikasi *mastering math*, aplikasi diunduh pada *google play store* dan kemudian *install* pada perangkat telepon genggam.

Aplikasi *Mobile Learning* adalah gabungan dari kemampuan berpikir kreatif dengan kemandirian belajar siswa untuk mempermudah proses pembelajaran, membuat siswa lebih termotivasi, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media pembelajaran yang bersifat interaktif dalam proses pembelajaran, hasil dari validator ahli media untuk aplikasi *Mobile Learning* rata-rata 3,89 dengan kategori layak. Selain itu hasil validasi ahli mengenai keterampilan berpikir kreatif rata-rata 4 dengan kategori sangat layak. Sedangkan validasi ahli materi yang berorientasi belajar mandiri dengan validitas rata-rata 4,43 sehingga proses belajar siswa diharapkan menjadi lebih menarik dan tidak terbatas oleh ruang dan waktu (Elfira, 2010). Menurut Traxler (2014) *Mobile Learning* merupakan pendidikan menggunakan teknologi dominannya adalah menggunakan perangkat genggam atau di atas telapak tangan.

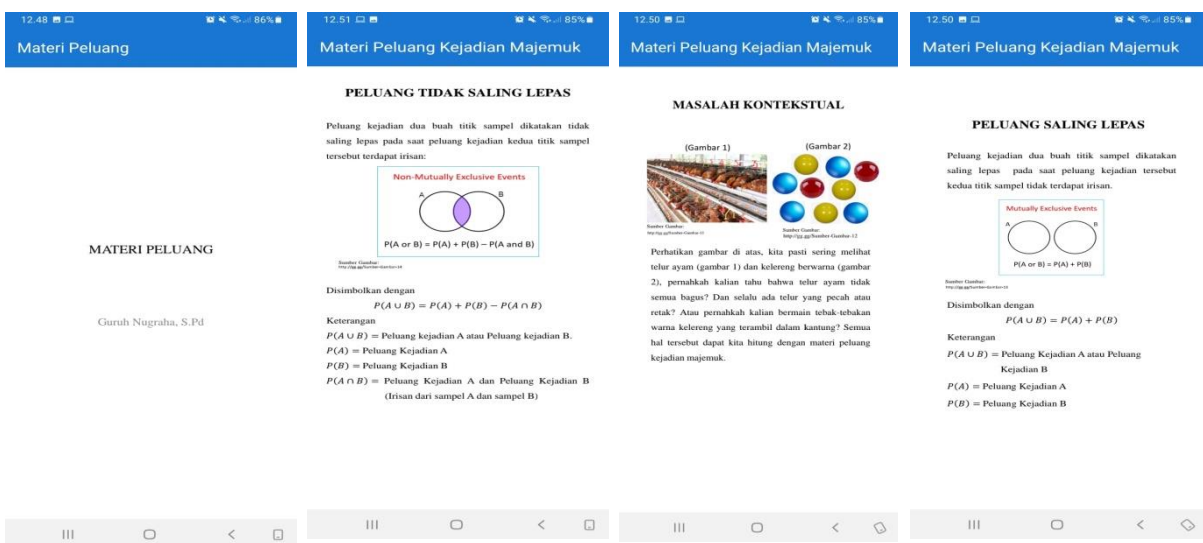
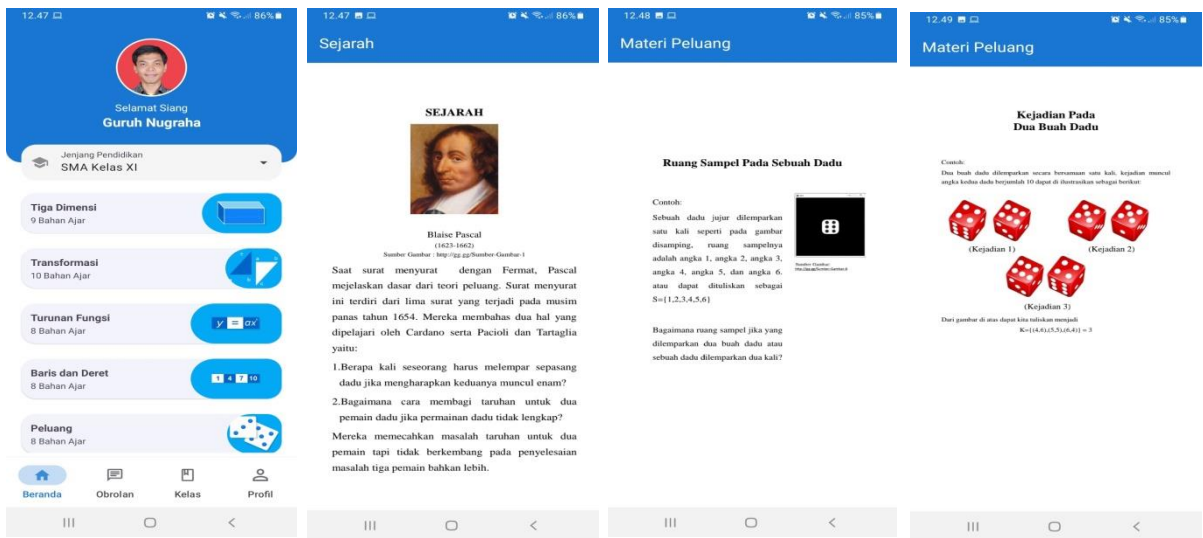
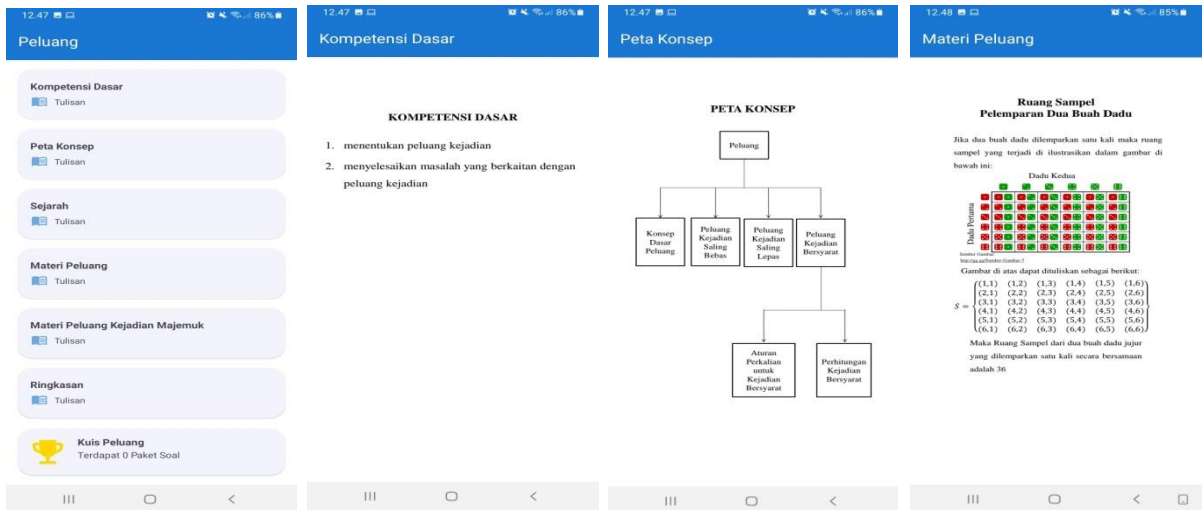
Pengembangan Bahan Ajar melalui Mastering Math

Hasil observasi yang dilakukan diperoleh beberapa informasi yang mendukung pemilihan materi yang akan dikembangkan dalam bahan ajar *m-learning* ini. Menurut hasil observasi bahwa siswa kesulitan dalam mempelajari matematika. Karakteristik siswa SMK memiliki rata-rata usia 16 – 18 tahun, setiap siswa SMK memiliki tingkat kreatifitas dan tanggung jawab yang rendah (Zamtinah dkk, 2011).

Kebutuhan naskah materi meliputi silabus, RPP, materi, gambar, animasi dan video. Dokumen naskah tes berupa kisi-kisi soal, soal latihan, dan kunci jawaban. Sedangkan dokumen penilaian berupa kisi-kisi dan angket untuk para ahli materi, ahli media dan respon siswa. Materi yang diperoleh kemudian didesain untuk disajikan dalam bahan ajar *m-learning*. Materi tersebut disajikan dalam bentuk teks, gambar, animasi dan video.

Melakukan diskusi dengan guru mata pelajaran matematika kelas XI untuk keluasan aspek materi, mengenai penentuan tujuan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, contoh soal, dan soal evaluasi dan lain sebagainya. Selain itu peneliti berdiskusi dengan teman-teman pascasarjana Magister Pendidikan Matematika UNPAS untuk mendapatkan saran dan masukan. Proses tersebut dikonsultasikan kepada pembimbing, ahli materi dan ahli media.

Proses dalam tahap desain seluruh ide dikembangkan dalam penyusunan bahan ajar. Ide tersebut yaitu tampilan, pemrograman, dan bentuk bahan ajar m-learning yang dapat menyajikan konten teks, gambar, animasi dan video. Bahan ajar tersebut dimasukkan kedalam aplikasi smartphone android bernama "Mastering Math". Pembuatan desain perencanaan program yang berupa *Flowchart* dan *Storyboard*. *Flowchart* adalah alur proses kerja produk yang akan dikembangkan ketika digunakan oleh siswa. Menurut Romney & Steinbart (2014) bagan alir (*flowchart*) merupakan teknik analitis bergambar yang digunakan untuk menjelaskan tentang prosedur-prosedur yang terjadi di dalam perusahaan secara ringkas dan jelas. Bagan alir (*flowchart*) biasanya digambar dengan menggunakan software seperti *Microsoft Visio*, *Microsoft Word*, ataupun *Microsoft Power Point*.



Gambar 3. Materi pada aplikasi *Mastering Math*

KESIMPULAN

Desain ini menghasilkan bahan ajar *m-learning* dalam bentuk aplikasi yang bisa digunakan pada *smartphone android* dan dioperasikan oleh siswa sebagai sumber pendukung pembelajaran matematika. Materi pembelajaran yang disajikan dalam bahan ajar berbasis *m-learning* terdiri dari, peluang kejadian dan peluang majemuk. Nama produk bahan ajar bahan ajar berbasis *m-learning* yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu “*Mastering Math*” untuk siswa SMK kelas XI.

Desain bahan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti, selain penilaian terhadap bahan ajar berbasis *m-learning*, desain bahan ajar juga berorientasi kemampuan berpikir kreatif matematis, Pembuatan desain bahan pembelajaran berorientasi kemampuan berpikir kreatif sejalan dengan hasil penelitian oleh Azzahro dkk (2017) bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak dan sesuai dengan pendapat Paul E. Selain itu menurut R. Yaniawati dkk (2020) integrasi *e-learning* ke dalam metode pembelajaran berbasis sumberdaya menghasilkan peningkatan yang lebih baik kemampuan berpikir kreatif matematis.

Desain bahan pembelajaran yang didesain oleh peneliti selain berorientasi kemampuan berpikir kreatif, bahan ajar yang dikembangkan berorientasi kemandirian belajar. Penelitian ini juga sejalan dengan Yousuf (2007) dalam penelitiannya dihasilkan bahwa *mobile learning* sangat efektif diterapkan pada pembelajaran jarak jauh sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar

REFERENCES

- Atus Solikah, S. M., Mustangin, & Halim Fathani, A. (2019). *KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS MELALUI MODEL PACE PADA MATERI KUBUS DAN BALOK DI SMPN 4 KEPANJEN*. 14(6), 1–7.
- Elfira, R. Y. (2010). *Pengembangan Mobile Learning (M-Learning) Sebagai Model Pembelajaran Alternatif Dalam Meningkatkan Minat dan Kemampuan Siswa Terhadap Matematika*. 1(1), 52–61.
- Fauzi, M. N. (2019). *Pembelajaran Online : Penerapan Teknologi Sebagai Alternatif*. 1–4. Retrieved from https://www.academia.edu/42672015/Pembelajaran_Online_ditengah_Pandemi_Covid
- Hadar, L. L., & Tirosh, M. (2019). Creative thinking in mathematics curriculum : An analytic. *Thinking Skills and Creativity*, 33(July), 100585. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100585>

- Hidayat, T., Susilaningih, E., & Cepi, K. (2018). The Effectiveness of Enrichment Test Instruments Design to Measure Students' Creative Thinking Skills and Problem-Solving. *Thinking Skills and Creativity*. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.02.011>
- Laksana, A. P., & Hadijah, H. S. (2019). *Kemandirian belajar sebagai determinan hasil belajar siswa*. 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14949>
- Mulyaningih, I. E. (2014). *PENGARUH INTERAKSI SOSIAL KELUARGA, MOTIVASI BELAJAR, DAN KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP PRESTASI BELAJAR*. 20, 441–451.
- Ningsih, R. (2016). *PENGARUH KEMANDIRIAN BELAJAR DAN PERHATIAN*. 6(1), 73–84.
- Ranti, M. G., Trisna, B. N., & Budiarti, I. (2017). *PENGARUH KEMANDIRIAN BELAJAR (SELF REGULATED LEARNING) TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH STRUKTUR ALJABAR*. 3(1), 75–83.
- Sumarmo, U., Hidayat, W., Zukarnaen, R., Hamidah, M., & Sariningih, R. (2012). Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, Dan Kreatif Matematik (Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think-Talk-Write). *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v17i1.228>
- Surjono, H. D., & Susila, H. R. (2013). Pengembangan multimedia pembelajaran bahasa inggris untuk SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1), 45–52. <https://doi.org/10.21831/jpv.v3i1.1576>
- Syahputra, D. (2017). *PENGARUH KEMANDIRIAN BELAJAR DAN BIMBINGAN BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN MEMAHAMI JURNAL PENYESUAIAN PADA SISWA SMA MELATI PERBAUNGAN*. 2, 368–388.
- Traxler, J. (2014). Defining Mobile Learning. *IADIS International Conference Mobile Learning 2005*, (January 2005).
- Warsita, B. (2018). Mobile Learning Sebagai Model Pembelajaran Yang Efektif Dan Inovatif. *Jurnal Teknodik*, 14(1), 062. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v14i1.452>
- Winartiningih, W. E., Halimah, S., & Mahmu'din. (2018). *ANALISIS KEMANDIRIAN BELAJAR PADA MATA PELAJARAN IPS SISWA KELAS VIII MTSN 1 KOTIM*. 3(1).
- Zahara, Ildusovna, G., & Windarti, A. (2020). Impact of Corona Virus Outbreak Towards Teaching and Learning Activities in Indonesia? *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 287. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Zamtinah, Kurniawan, U., Sarosa, D., & Tyasari, R. (2011). Model Pendidikan Karakter Untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 1(1).