



## Analisis Kebutuhan Media Hybrid Learning Untuk Memperbaiki Kemampuan Komunikasi Matematis Calon Guru Matematika Di Kota Ternate

Ageng Triyono<sup>1\*</sup>, Rusmin R.M. Saleh<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Pendidikan Matematika/STKIP Kusumanegara/Jakarta Timur/Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Matematika/STKIP Kie Raha/Ternate/Indonesia

[ageng@stkipkusumanegara.ac.id](mailto:ageng@stkipkusumanegara.ac.id)<sup>1\*</sup>

[rusminsaleh@gmail.com](mailto:rusminsaleh@gmail.com)<sup>2</sup>

---

### Kata Kunci :

Komunikasi matematis; e-modul; PjBL; “Android Versi KitKat 4.4”

### ABSTRAK

Kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang menjadi subjek penelitian ini tergolong rendah. Sebagai alternatif solusi akan dikembangkan media pembelajaran matematika interaktif berbasis model pembelajaran tertentu yang nantinya dapat memfasilitasi proses perbaikan kemampuan komunikasi matematis secara *hybrid learning*. Tujuan penelitian ini akan dicapai melalui jenis penelitian deskriptif kualitatif. Metode yang digunakan adalah wawancara, observasi, kajian literatur dan pemberian angket. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini terdiri dari 2 orang dosen dan 11 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. Instrumen yang digunakan untuk mengambil data terdiri dari lembar wawancara, lembar observasi, dan lembar angket. Data yang didapatkan dicek keabsahannya melalui wawancara ulang (*follow up interview*) dengan subjek penelitian. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan metode Milles & Hubberman. Hasil analisis data menunjukkan jenis media yang dapat direkomendasikan untuk memenuhi kebutuhan dan sesuai karakteristik mahasiswa adalah e-modul berbasis model pembelajaran *project based learning* (PjBL). Platform atau aplikasi pengembangan media yang dapat mengakomodir kondisi dan ketersediaan perangkat *hybrid learning* yang dimiliki mahasiswa adalah *Android Kitkat Versi 4.4*. Adapun materi yang akan dimuat di dalam e-modul adalah mata kuliah Pengantar Dasar Matematika.

---

### Keywords :

Mathematical communication; e-module; PjBL; “Android KitKat Version 4.4”

### ABSTRACT

The mathematical communication ability of students who are the subject of this research is low. As an alternative solution, interactive mathematics learning media based on certain learning models will be developed which can later facilitate the process of improving mathematical communication skills using hybrid learning. The purpose of this research will be achieved through this type of qualitative descriptive research. The methods used are interviews, observation, literature review and questionnaires. The subjects involved in this study consisted of 2 lecturers and 11 students of the Mathematics Education Study Program. The instruments used to collect data consisted of interview sheets, observation sheets, and questionnaire sheets. The validity of the

---

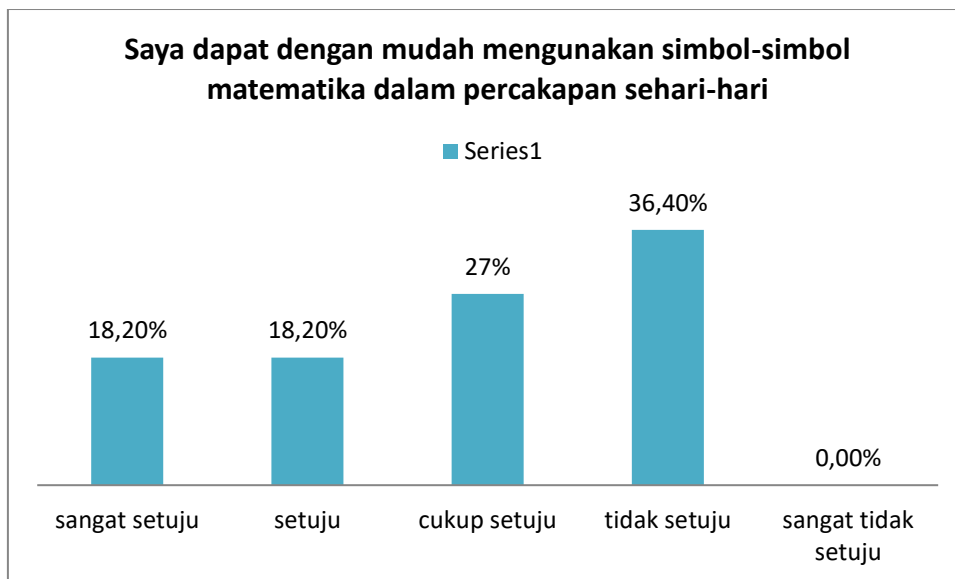
*data obtained was checked through follow-up interviews with research subjects. The collected data were then analyzed using the Milles & Hubberman method. The results of the data analysis show that the types of media that can be recommended to meet the needs and according to student characteristics are e-modules based on project based learning (PjBL) learning models. Media development platforms or applications that can accommodate the conditions and availability of hybrid learning devices owned by students are Android Kitkat Version 4.4. The material that will be included in the e-module is the Basic Introduction to Mathematics course.*

---

## PENDAHULUAN

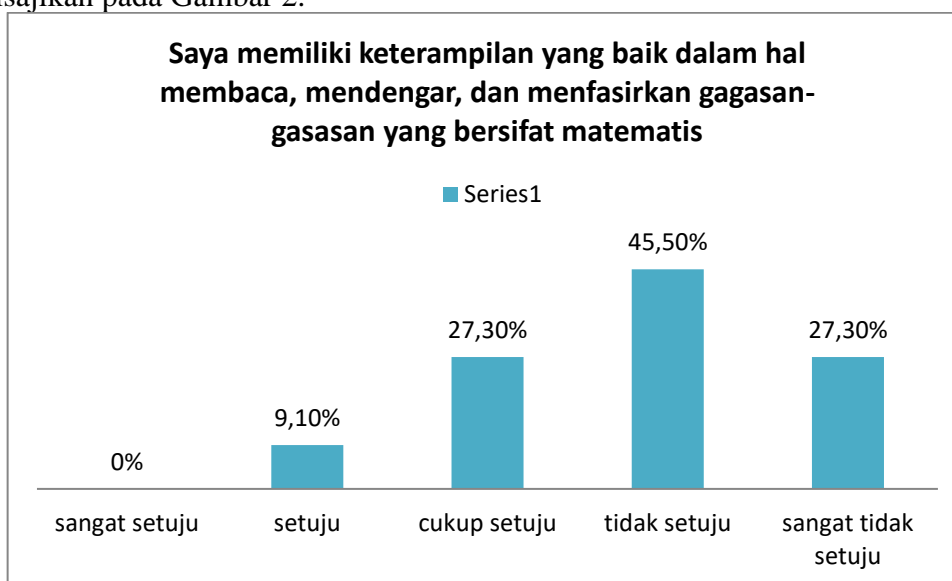
Komunikasi matematis diartikan sebagai kemampuan untuk mengemukakan gagasan matematika dalam bentuk gambar, diagram, tabel, rumus, persamaan, atau dalam bentuk kalimat yang dikemukakan dengan bahasa sendiri secara lisan maupun tulisan (Hodiyanto, 2017; Qohar, 2011). Kemampuan komunikasi matematis besar pengaruhnya terhadap proses pembelajaran matematika yang dilangsungkan di sekolah (Septiana et al., 2019). Kemampuan komunikasi ini akan terlihat ketika peserta didik sedang menyampaikan gagasan atau ide matematisnya (Lestari & Yudhanegara, 2015; Maudi, 2016). Karena kemampuan ini dipandang penting maka dijadikan sebagai salah satu kompetensi yang wajib dimiliki oleh para lulusan pendidikan tingkat dasar dan menengah di Indonesia (Permendikbud Nomor 60 Tahun 2014). Pengembangan kemampuan komunikasi matematis bagi para siswa tentunya akan difasilitasi di sekolah melalui Pembelajaran matematika (Chalim et al., 2019). Maka para guru dan calon guru matematika perlu membekali diri dengan kemampuan komunikasi matematis (Sumartini, 2019). Terlebih bagi mahasiswa yang masih aktif di kampus sangat memerlukan kemampuan berkomunikasi untuk menunjang keberhasilannya dalam menjalankan berbagai macam aktivitas (Zainil & Nelsyam, 2019). Namun jika kita telusuri lebih lanjut tentunya kemampuan komunikasi matematis mahasiswa berada pada tingkatan yang beragam dan tidak sedikit yang kemampuan komunikasi matematisnya berkategori rendah (Yang et al., 2016).

Untuk mengetahui secara pasti kemampuan komunikasi matematis calon guru matematika peneliti melakukan kajian pendahuluan di salah satu Sekolah Tinggi Ilmu Keguruan (STKIP) di Kota Ternate. Kajian pendahuluan dilakukan melalui metode wawancara dengan dosen dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, pengamatan kelas, pemberian angket, dan kajian literatur. Melalui wawancara, dosen mengakui bahwasanya mahasiswa tingkat pertama memiliki kecenderungan tidak berani memberikan sanggahan atau komentar saat proses perkuliahan terutama pada mata kuliah Pengantar Matematika Dasar dan Matematika Dasar. Melalui pengamatan langsung peneliti mendapatkan indikasi mengenai masih rendahnya tingkat kemampuan komunikasi mahasiswa yang ditunjukkan oleh sikap diam dan enggan memberikan komentar terhadap penjelasan dosen. Untuk memastikan lebih lanjut mengenai kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki oleh mahasiswa peneliti memberikan 3 pernyataan angket kepada 11 mahasiswa semester 2 tahun ajaran 2022/2023. Pernyataan *pertama*: “Saya dapat dengan mudah menggunakan simbol-simbol matematika dalam percakapan sehari-hari.” Hasil pernyataan angket nomor 1 disajikan pada Gambar 1.



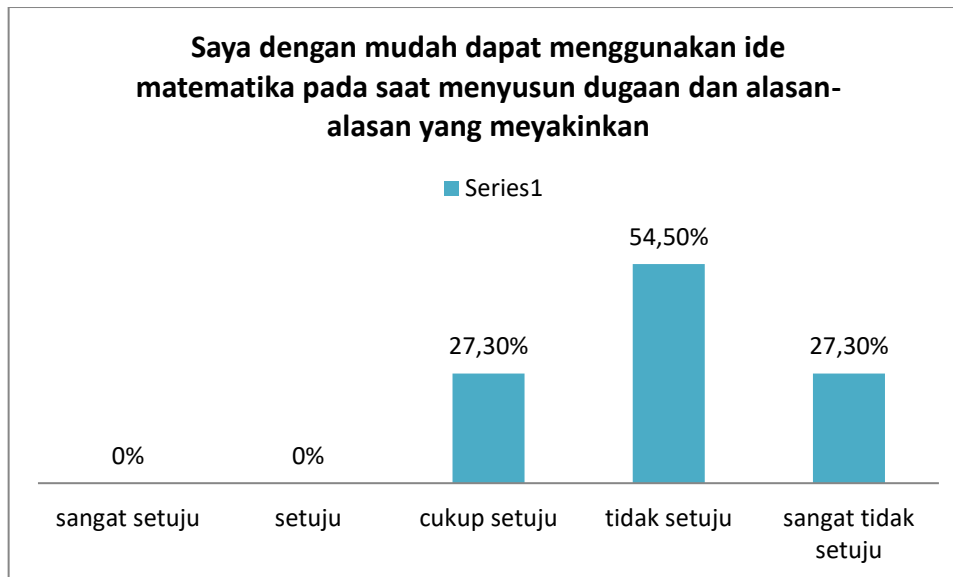
Gambar 1. Hasil Pernyataan Angket Komunikasi Matematis Nomor 1

Terlihat dari gambar 1 di atas bahwa sebanyak 36,40% dari mahasiswa menyatakan “tidak setuju”. Melalui hasil ini dapat dikatakan bahwa mahasiswa yang mengalami kesulitan menggunakan simbol-simbol matematika ketika sedang melakukan percakapan sehari-hari tergolong tinggi. Pernyataan angket kedua: “Saya memiliki keterampilan yang baik dalam hal membaca, mendengar, dan menfasirkan gagasan-gagasan yang bersifat matematis.” Hasil angket disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pernyataan Angket Komunikasi Matematis Nomor 2

Terlihat dari Gambar 2 sebanyak 45,50% dari mahasiswa menyatakan “tidak setuju” dan sebanyak 27,30% menyatakan “sangat tidak setuju”. Melalui hasil angket ini bisa dikatakan bahwa persentase mahasiswa di STKIP tersebut yang mengalami kesulitan dalam mengemukakan gagasan matematis masih tergolong tinggi. Pernyataan angket ketiga: “Saya dengan mudah dapat menggunakan ide matematika pada saat menyusun dugaan dan alasan-alasan yang meyakinkan.” Hasil pernyataan angket nomor 3 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pernyataan Angket Komunikasi Matematis Nomor 3

Terlihat dari Gambar 3 sebanyak 54,50% dari mahasiswa menyatakan “tidak setuju” dan sebanyak 27,30% menyatakan “sangat tidak setuju”. Melalui hasil ini dapat dikatakan bahwa persentase jumlah mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam penggunaan ide matematika pada saat menyusun dugaan dan alasan juga masih tergolong tinggi.

Berdasarkan indikator-indikator yang dimuat di dalam angket di atas, maka dapat ditunjukkan bahwa jumlah mahasiswa dengan kemampuan komunikasi matematis yang masih rendah berada pada kisaran 45,50%-54,50%. Kemudian peneliti perlu mengkonfirmasi hal tersebut kepada mahasiswa. Melalui wawancara dengan mahasiswa didapatkan pengakuan bahwasanya mahasiswa memiliki kecemasan dan kesulitan ketika akan mengungkapkan kalimat menggunakan bahasa yang bersifat matematis. Hal ini juga ditampakkan oleh mahasiswa yang sering terhambat ketika harus berdiskusi dan memberikan jawaban di saat sesi presentasi pada mata kuliah Pengantar Dasar Matematika dan Matematika Dasar. Adapun salah satu faktor penyebab dari kondisi tersebut adalah karena mahasiswa kurang diberikan kesempatan untuk terlibat secara aktif di dalam proses pembelajaran matematika itu sendiri (Surya & Syahputra, 2017). Komunikasi yang kurang efektif selama pembelajaran online di masa pandemi juga patut diduga sebagai salah satu penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

Beberapa perguruan tinggi sampai saat ini masih menerapkan *hybrid learning*. Melalui penerapan *hybrid learning* terjadi kolaborasi antara pembelajaran langsung dan pembelajaran online berbasis internet (Galus et al., 2021; Wayan Widana, 2020). Jika mengacu pada proses pembelajaran online maka timbul kebutuhan adanya media pembelajaran tertentu yang difokuskan untuk tujuan memperbaiki kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Beberapa hasil penelitian sebelumnya menyebutkan adanya dampak positif dari penggunaan media pembelajaran interaktif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Hotimah et al., 2021; Junedi & Prahma Sari, 2020; Sina et al., 2019). Sehingga peneliti berpandangan perlunya dikembangkan suatu media pembelajaran interaktif untuk mendukung peningkatan komunikasi matematis mahasiswa.

Selain penggunaan media pembelajaran interaktif tertentu untuk mendukung pembelajaran secara *hybrid learning* peneliti juga perlu mempertimbangkan faktor lain, yaitu model pembelajaran yang akan diintegrasikan di dalam media pembelajaran yang hendak dikembangkan. Jika mengacu pada hasil penelitian sebelumnya maka direkomendasikan penggunaan model pembelajaran yang tepat oleh pengajar atau dosen dengan fokus

memperbaiki kemampuan komunikasi matematis mahasiswa (Alamiah & Afriansyah, 2017; Asmara & Afriansyah, 2018; Dewi & Afriansyah, 2018; Lagur et al., 2018).

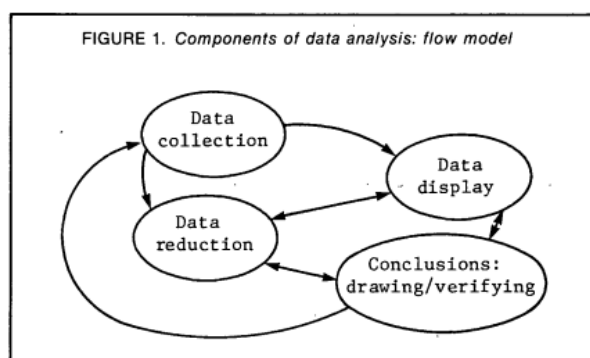
Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan adanya analisis kebutuhan media pembelajaran matematika interaktif yang dapat diterapkan secara *hybrid learning* serta dapat memfasilitasi peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Analisis akan difokuskan pada aspek: (1) jenis media interaktif yang akan dikembangkan; (2) model pembelajaran yang dibutuhkan untuk mendukung peningkatan komunikasi matematis; (3) ketersediaan perangkat pendukung *hybrid learning*; (4) karakteristik media menurut perspektif mahasiswa; (5) muatan materi.

## METODE PELAKSANAAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan media yang akan diterapkan secara *hybrid learning* dengan fokus untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di Kota Ternate. Tujuan tersebut akan ditempuh melalui jenis penelitian deskriptif kualitatif. Melalui jenis penelitian ini akan dijelaskan menggunakan kata-kata dan angka serta gambar ataupun bagan sampai terjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang dibutuhkan (Hamzah, 2021). Tujuan penelitian akan dicapai melalui metode wawancara, observasi, studi literatur, dan pemberian angket. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini terdiri dari 2 orang dosen yang mengampu mata kuliah Pengantar Dasar Matematika dan Matematika Dasar, serta 11 mahasiswa tingkat dua pada Program Studi Pendidikan Matematika STKIP di Kota Ternate. Studi literatur dilakukan melalui kajian jurnal yang relevan dengan tujuan penelitian ini. Instrumen yang digunakan untuk mengambil data berupa lembar wawancara, lembar observasi, dan lembar angket mahasiswa yang mana telah dikembangkan dengan mengacu pada instrumen penelitian sebelumnya (Luluk Herdiawan et al., 2022; Triyono & Suparman, 2018).

Prosedur yang dilakukan untuk proses analisis kebutuhan media *hybrid learning* terdiri dari; (1) analisis jenis media yang akan dilakukan menggunakan metode wawancara; (2) analisis model pembelajaran yang mendukung komunikasi matematis melalui kajian literatur; (3) analisis ketersediaan perangkat pendukung *hybrid learning* melalui observasi; (4) analisis karakteristik media berdasarkan perspektif mahasiswa yang akan dicapai melalui metode angket; (5) analisis platform pengembangan media yang akan dicapai melalui kajian literatur, dan (6) analisis materi pembelajaran yang akan dicapai melalui kajian literatur.

Penarikan kesimpulan dilakukan oleh peneliti setelah melalui tahap *follow up review*. *Follow up review* dimaksudkan untuk mengkonfirmasi ulang pendapat yang telah disampaikan oleh para subjek penelitian. Selanjutnya untuk mengetahui konsistensi dari data yang didapatkan peneliti melakukan konsultasi kepada peneliti lain yang telah melakukan penelitian sejenis. Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis menggunakan model Miles & Huberman dengan tahapan-tahapan seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 4. Tahapan Analisis Data Model Miles & Huberman (Miles & Huberman, 1984)

Berdasarkan Gambar 4. tahapan analisis data yang akan dilaksanakan terdiri dari: (1) pengumpulan data; (2) reduksi data; (3) penyajian data, dan; (4) penarikan kesimpulan dan verifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Analisis Jenis Media

Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai jenis media yang paling sesuai dengan kebutuhan pihak Program Studi Pendidikan Matematika STKIP di Kota Ternate. Hasil kajian literatur didapatkan beberapa jenis media interaktif yang dapat direkomendasikan untuk memfasilitasi pelaksanaan *hybrid learning* di antaranya adalah e-LKPD, e-modul, dan video animasi (Aslik et al., 2022; Budi et al., 2021; Candra Dewi & Oka Negara, 2021; Dwiyanti et al., 2021; Elpnana et al., 2022; Ratnawati, 2021). Agar pemilihan jenis media lebih spesifik lagi peneliti melakukan wawancara dengan dosen yang mengampu mata kuliah Pengantar Dasar Matematika dan Matematika Dasar. Hasil wawancara menunjukkan data bahwa media interaktif yang praktis digunakan menurut perspektif dosen adalah e-modul. Hal ini didasarkan pada pengalaman para dosen saat mengajar secara *online* pada musim pandemi Covid-19. Selain itu juga sejalan dengan instruksi pihak LLDIKTI wilayah XII Maluku dan Maluku Utara memberikan rekomendasi kepada para dosen untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul elektronik atau e-modul (disampaikan pada sesi Pelatihan & Penyusunan Bahan Ajar Perguruan Tinggi 2018). Maka sampai tahap ini sudah dapat direkomendasikan adanya kebutuhan media interaktif berupa e-modul agar dikembangkan oleh peneliti pada tahap penelitian selanjutnya. E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang berisi materi, metode, dan tes evaluasi yang formatnya disusun sedemikian rupa dan sistematis agar mahasiswa dapat mempelajarinya secara mandiri di saat proses *hybrid learning* (Fajri, 2018; Kurniati, 2016).

### 2. Hasil Analisis Model Pembelajaran

E-modul yang akan dikembangkan tentunya perlu bermuatan model pembelajaran tertentu yang mana dapat mendukung perbaikan komunikasi matematis mahasiswa. Untuk menentukan model pembelajaran yang akan dimuat di dalam e-modul peneliti melakukan kajian literatur. Dari hasil kajian literatur didapatkan data bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam suatu kerja proyek bersama pihak pengajar, yaitu model *project based learning* (PjBL) (Maudi, 2016; Ummah et al., 2019). Proyek yang dimaksud adalah tugas-tugas kompleks yang didasarkan permasalahan matematis. Melalui penerapan PjBL diharapkan keaktifan mahasiswa dalam bekerja kelompok dapat meningkat, menyenangkan dan pengembangan kemampuan komunikasi matematis terdorong dengan baik (Wulan Fitriana & Prabowo, 2018). Sampai tahap ini peneliti berpandangan bahwa model PjBL dapat dijadikan alternatif untuk dimuat di dalam e-modul dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

### 3. Hasil Analisis Ketersediaan Perangkat Pendukung

Analisis ketersediaan perangkat pendukung *hybrid learning* dimaksudkan untuk mendapatkan data mengenai kemampuan akses jaringan internet para mahasiswa sebagai calon pengguna media dan untuk mengetahui jenis perangkat yang sehari-hari digunakan oleh mahasiswa ketika mengakses informasi secara online. Berdasarkan hasil observasi didapatkan data bahwa: (1) beberapa mahasiswa sempat mengalami kendala jaringan internet disaat belajar online dari rumah yang dikarenakan belum meratanya akses internet yang merata di Kota Ternate; (2) adapun perangkat online yang digunakan saat mengikuti pembelajaran adalah gawai betipe android dan laptop. Sampai tahap ini peneliti dapat menunjukkan bahwa mahasiswa telah memiliki perangkat pendukung pembelajaran online dalam jumlah yang

cukup, namun beberapa mahasiswa memiliki kendala jaringan internet yang tidak stabil. Oleh karena itu, e-modul yang dikembangkan nantinya perlu dipikirkan agar dapat diakses tanpa melalui jaringan internet.

#### **4. Analisis Karakteristik Media Berdasarkan Perspektif Mahasiswa**

Analisis karakteristik media dimaksudkan untuk mengetahui spesifikasi e-modul yang dikendaki oleh mahasiswa. Untuk mendapatkan data, peneliti memberikan angket berupa pertanyaan terbuka agar mahasiswa dapat memberikan pendapat secara lebih luas. Hasil angket menunjukkan adanya keinginan dari mahasiswa agar: (1) e-modul yang dikembangkan nantinya praktis digunakan tanpa harus melalui akses internet, dan; (2) e-modul sebaiknya dilengkapi dengan pembahasan untuk memudahkan mahasiswa belajar secara mandiri.

#### **5. Analisis Platform Pengembangan Media**

Berdasarkan data analisis ketersediaan perangkat pendukung *hybrid learning* yang dimiliki mahasiswa, serta data hasil analisis karakteristik media, maka e-modul yang dikembangkan harus dapat diakses melalui perangkat gawai bertipe android dan dapat diakses ketika kondisi jaringan internet tidak stabil, atau bahkan tanpa jaringan internet sama sekali. Berdasarkan kajian literatur diketahui *platform* atau aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan tersebut adalah aplikasi *Android Kitkat Versi 4.4*. Alasan-alasan yang mendukung pemilihan *platform* tersebut di antaranya: (1) lebih ramah terhadap perangkat dengan spesifikasi tingkat rendah atau sederhana (Nasruddin Safaat, 2015); (2) memiliki akses yang sama terhadap kemampuan *mobile phone* yang berbeda-beda (Nasruddin Safaat, 2015). Selain itu alasan lain yang mendukung adalah karena penelitian sebelumnya telah berhasil mengembangkan aplikasi tes evaluasi belajar berbasis *Android Kitkat Versi 4.4* (Wibisono & Menarianti, 2017). Berdasarkan hasil analisis data pada tahap ini peneliti berpandangan perlunya dicoba penggunaan *platform Android Kitkat 4.4* untuk mengembangkan e-modul yang dibutuhkan.

#### **6. Analisis Muatan Materi**

Analisis muatan materi dimaksudkan untuk mengetahui uraian materi yang akan dicantumkan di dalam e-modul. Jika didasarkan pada latar belakang masalah dan kondisi kekinian di STKIP tersebut maka e-modul yang akan dikembangkan berfokus pada dua mata kuliah, yaitu Pengantar Dasar Matematika dan Matematika Dasar. Namun jika dilihat dari urgensinya, serta arahan dari pihak program studi, peneliti perlu memprioritaskan terlebih dahulu pengembangan e-modul untuk kebutuhan mata kuliah Pengantar Dasar Matematika. Berdasarkan kajian literatur, materi yang akan dimuat di dalam e-modul terdiri dari: (1) himpunan; (2) operasi himpunan; (3) logika matematika; (4) relasi dan fungsi, dan; (5) kardinalitas himpunan. Adapun struktur e-modul yang akan dikembangkan terdiri dari: (1) cover; (2) kata pengantar; (3) daftar isi; (4) petunjuk penggunaan; (5) peta konsep; (6) batang Tubuh; (7) latihan soal; (8) uji kompetensi; (9) kunci jawaban; (10) glosarium, dan (11) profil penyusun e-modul.

Data-data hasil analisis sebagaimana yang dijelaskan di atas selanjutnya dikonsultasikan kembali kepada subjek penelitian dengan tujuan memvalidasi data yang telah diperoleh oleh peneliti. Hasil dari konsultasi menunjukkan tidak ada lagi perubahan dan penambahan data baik dari pihak dosen maupun mahasiswa yang menjadi subjek penelitian. Untuk mengecek keabsahan data peneliti juga melakukan pengecekan kembali terhadap instrumen yang digunakan untuk pengambilan data. Setelahnya dapat ditunjukkan bahwa data yang didapatkan valid dan konsisten, serta proses pengambilan data yang dilakukan telah sesuai prosedur penelitian yang ditetapkan.

Berdasarkan prosedur analisis yang ditetapkan maka peneliti telah menyelesaikan seluruh proses analisis yang direncanakan. Hasil analisis jenis media menunjukkan adanya kebutuhan media interaktif berupa e-modul. Berdasarkan analisis model pembelajaran dapat

direkomendasikan penggunaan model PjBL untuk diintegrasikan di dalam e-modul. Berdasarkan hasil analisis ketersediaan perangkat pendukung dapat ditunjukkan bahwa seluruh mahasiswa memiliki perangkat gawai guna mendukung proses *hybrid learning*, hanya saja ada kendala jaringan internet yang tidak stabil. Sebagai alternatif solusi dari permasalahan tersebut maka perlu ditentukan *platform* pengembangan media yang mana dapat memudahkan e-modul untuk diakses pada kondisi tanpa jaringan internet. Berdasarkan hasil analisis *platform* pengembangan media dapat direkomendasikan aplikasi yang akan digunakan untuk mengembangkan e-modul, yaitu *Android Kitkat Versi 4.4*. Adapun muatan materi di dalam e-modul adalah materi mata kuliah Pengantar Dasar Matematika, yang terdiri dari: (1) himpunan; (2) operasi himpunan; (3) logika matematika; (4) relasi dan fungsi, dan; (5) kardinalitas himpunan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan media *pembelajaran hybrid learning* yang difokuskan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa khususnya di Program Studi Pendidikan Matematika STKIP di Ternate. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa jenis media yang akan dikembangkan adalah berupa e-modul bermuatan model PjBL yang dipandang dapat memfasilitasi perbaikan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. E-modul akan dikembangkan menggunakan aplikasi *Android Kitkat Versi 4.4* agar dapat diakses oleh seluruh mahasiswa ketika kondisi tanpa jaringan internet. Adapun materi yang akan dimuat adalah materi pada mata kuliah Pengantar dasar Matematika yang terdiri dari himpunan, operasi himpunan, logika matematika, relasi dan fungsi, dan kardinalitas. Dengan demikian penelitian ini telah mencapai tujuan yang ditetapkan.

### Saran

Kepada peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan analisis kebutuhan media pada materi yang lain, serta disesuaikan dengan tren pembelajaran abad 21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamiah, U. S., & Afriansyah, E. A. (2017). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Antara yang Mendapatkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education Dan Open-Ended. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 207–216. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.308>
- Aslik, M., Karyono, H., & Gunawan, W. (2022). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Literasi untuk Mendukung Pembelajaran Daring Bermakna. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 9(1), 56–67. <https://doi.org/10.17977/um031v9i12022p056>
- Asmara, R., & Afriansyah, E. A. (2018). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Model Eliciting Activities dan Discovery Learning. *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(2), 77–87. <https://doi.org/10.24014/sjme.v4i2.5714>
- Budi, T., Ramadhona, R., & Tambunan, L. R. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Gaya Belajar untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Student Online Journal (SOJ) UMRAH - Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 1568–1575. <https://soj.umrah.ac.id/index.php/SOJFKIP/article/view/1385/1232>

- Candra Dewi, N. M. L., & Oka Negara, I. G. A. (2021). Meningkatkan Semangat Belajar Siswa Melalui Video Animasi IPA pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas V. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(1), 122–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jeu.v9i1.32501>
- Chalim, M. N., Mariani, S., & Wijayanti, K. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK Ditinjau dari Self Efficacy pada Setting Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM. *PRISMA. Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 540–550. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Dewi, S. S. S., & Afriansyah, E. A. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran CTL. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 145–155. <https://core.ac.uk/download/pdf/289782497.pdf>
- Dwiyanti, I., Supriatna, A., & Marini, A. (2021). Studi Fenomenologi Penggunaan E-Modul dalam Pembelajaran Daring Muatan IPA di SD Muhammadiyah 5 Jakarta. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 06(01), 74–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v6i1.4175>
- Elpnana, Riswandi, & Fitriawan, H. (2022). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Penggunaan Platform Pembelajaran Untuk Peningkatan Mutu Blended Learning Pasca Pandemi Covid-19. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains)*, 10(2), 221–231. <https://doi.org/10.25273/jems.v10i2.12131>
- Fajri, Z. (2018). Bahan Ajar Tematik Dalam Pelaksanaan Kurikulum 2013. *PEDAGOGIK: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 100–108.
- Galus, S. S., Arifin, & Sulki Fly. (2021). Kesiapan Sekolah Dalam Pengelolaan Model Pembelajaran Hybrid Learning Di SMA Kota Gorontalo. *Student Journal of Educational Management*, 1(1), 41–56. <https://doi.org/10.37411/sjem.v1i1.878>
- Hamzah, D. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif Rekonstruksi Pemikiran Dasar serta Contoh Penerapan Pada Ilmu Pendidikan, Sosial & Humaniora*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Hodiyanto. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu*, 7(1), 9–17. <https://doi.org/10.12928/admathedu.v7i1.7397>
- Hotimah, H., Ermiana, I., & Rosyidah, A. N. K. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *PROGRES PENDIDIKAN*, 2(1), 7–12. <https://doi.org/10.29303/prospek.v2i1.57>
- Junedi, B., & Prahma Sari, E. (2020). Penggunaan Multimedia Pembelajaran Interaktif terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI MIPA SMA. *PRISMA*, 9(1). <https://jurnal.unsur.ac.id/prisma/article/view/915/785>
- Kurniati, A. (2016). Pengembangan modul matematika berbasis kontekstual terintegrasi ilmu keislaman. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4(1), 43–58.
- Lagur, D. S., Makur, A. P., & Ramda, A. H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 357–368. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.160>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian pendidikan matematika* (3rd ed., Vol. 2). PT Refika Aditama.
- Luluk Herdiawan, <sup>1</sup>r M, Triyono, <sup>2</sup>ageng, & Wibowo, T. (2022). *Prosiding Seminar Nasional Sultan Agung ke-4 Semarang*.
- Maudi, N. (2016). Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1(1), 39–43. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.81>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). Drawing Valid Meaning from Qualitative Data: Toward a Shared Craft. *Educational Researcher*, 13(5), 20–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.3102/0013189X013005020>

- Nasruddin Safaat, H. (2015). Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android. *Bandung: Informatika Bandung*.
- Qohar, Abd. (2011). Pengembangan Instrumen Komunikasi Matematis Untuk Siswa SMP. *Lomba Dan Seminar Matematika (LSM XIX)*, 44–57. <https://eprints.uny.ac.id/6968/1/Makalah%20Peserta%204%20-%20Abd.%20Qohar2.pdf>
- Ratnawati, T. M. (2021). Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar pada Pembelajaran Daring Instalasi Motor Listrik Menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(6), 839–848. <https://doi.org/10.47387/jira.v2i6.166>
- Septiana, A. C., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2019). Mathematics communications skill of student in senior high school on introvert. *Journal of Physics: Conference Series*, 1211(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012106>
- Sina, I., Farlina, E., Sukandar, S., & Kariadinata, R. (2019). Pengaruh Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(1), 57. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i1.5081>
- Sumartini, T. S. (2019). Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa melalui Pembelajaran Think Talk Write. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3). <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.518>
- Surya, E., & Syahputra, E. (2017). Improving High-Level Thinking Skills by Development of Learning PBL Approach on the Learning Mathematics for Senior High School Students. *International Education Studies*, 10(8), 12. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n8p12>
- Triyono, A., & Suparman. (2018). Karakteristik LKS Berpendekatan Inquiry Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII Dalam Pokok Bahasan Perbandingan. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 236–243. <http://www.seminar.uad.ac.id/index.php/sendikmad/article/view/989/pdf>
- Ummah, S. K., In'am, A., & Azmi, R. D. (2019). Creating Manipulatives: Improving Students' Creativity through Project-Based Learning. *Journal on Mathematics Education*. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 93–102. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5093.93-102>
- Wayan Widana, I. (2020). The Effect of Digital Literacy on the Ability of Teachers to Develop HOTS-based Assessment. *Journal of Physics: Conference Series*, 1503(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1503/1/012045>
- Wibisono, A., & Menarianti, I. (2017). *PENGEMBANGAN APLIKASI SMARTPHONE ASSISTED TEST BERBASIS ANDROID KITKAT 4.4. 4*.
- Wulan Fitriana, R., & Prabowo, A. (2018). The analysis of student's mathematical communication ability viewed from learning styles through project based learning models on cylinder and cone materials *A R T I C L E I N F O*. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(3), 156–163. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i1.22165>
- Yang, E. F. Y., Chang, B., Cheng, H. N. H., Chan, T. W., Yang, E. F. Y., Chang, B., Cheng, H. N. H., & Chan, T.-W. (2016). Improving Pupils' Mathematical Communication Abilities Through Computer-Supported Reciprocal Peer Tutoring. In *Educational Technology & Society* (Vol. 19, Issue 3). [https://www.j-ets.net/collection/published-issues/19\\_3](https://www.j-ets.net/collection/published-issues/19_3)
- Zainil, M., & Nelsyam, A. P. (2019). *The Application of Project-Based Learning Model to Improve Mathematical Communication Skills*.