

## Pembelajaran Matematika Kolaboratif Berbasis Online dengan *Google Workspace for Education*

Siti Malikhah<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup>SMA Negeri 6 Surakarta, Surakarta, Jawa Tengah, Jl. Mr Sartono No 30, Surakarta, Indonesia  
malikahsiti04@gmail.com

### Abstract

Google workspace for education is a set of collaboration tools with cloud systems intended for educational institutions. The research objectives are (1) to describe the characteristics of collaborative Mathematics Learning at SMAN 6 Surakarta, (2) to describe the characteristics of mathematics learning based on Google workspace for education at SMAN 6 Surakarta, and (3) describe the constraints of online-based collaborative mathematics learning with google workspace for education at SMAN 6 Surakarta. With a qualitative approach and case study research design (Case Study). Data informants 4 people consisting of 2 mathematics teachers and 2 students. Data analysis techniques (1) data reduction, (2) data presentation and (3) conclusion drawing. The results of the research include (1) Collaborative mathematics learning at SMAN 6 Surakarta is carried out in three stages, namely introduction, core activity and closing, (2) Online-based math learning with google classroom, google documents, spreadsheets, google slides, google forms, google sites and jamboard, and communicate with students, teachers, homeroom teachers from anywhere with google meet, chat and gmail (3) In the implementation of online-based collaborative mathematics learning, it went well but there were obstacles faced, especially signals that went up and down and students did not want to be on camera.

**Keywords:** google workspace for education, collaborative, mathematics learning

### Abstrak

*Google workspace for education* merupakan seperangkat alat kolaborasi dengan sistem cloud yang diperuntukkan lembaga pendidikan. Tujuan penelitian yaitu (1) mendeskripsikan karakteristik Pembelajaran Matematika kolaboratif di SMAN 6 Surakarta, (2) mendeskripsikan karakteristik pembelajaran matematika berbasis dengan *google workspace for education* di SMAN 6 Surakarta, dan (3) mendeskripsikan kendala pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan *google workspace for education* di SMAN 6 Surakarta. Dengan pendekatan kualitatif dan desain penelitian studi kasus (*Case Study*). Data informan 4 orang yang terdiri dari 2 orang guru matematika dan 2 orang siswa. Teknik analisis data (1) Reduksi data, (2) Penyajian Data dan (3) Penarikan kesimpulan. Hasil penelitian diantaranya (1) Pembelajaran matematika kolaboratif di SMAN 6 Surakarta dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu pendahuluan, kegiatan inti dan penutup, (2) pembelajaran matematika berbasis online dengan *google classroom*, *google dokumen*, *spreadsheet*, *google slide*, *google formulir*, *google sites* dan *jamboard*, dan berkomunikasi dengan siswa, pengajar, walikelas dari mana saja dengan *google meet*, *chat* dan *gmail* (3) Dalam pelaksanaan pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online berjalan baik tetapi ada kendala yang dihadapi terutama sinyal yang naik turun dan siswa tidak mau on camera.

**Kata kunci:** *google workspace for education*, kolaboratif, pembelajaran matematika

Copyright (c) 2022 Siti Malikhah

✉ Corresponding author: Siti Malikhah

Email Address: malikahsiti04@gmail.com (Jl. Mr Sartono No 30, Surakarta, Indonesia)

Received 05 July 2022, Accepted 08 August 2022, Published 15 September 2022

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1624>

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara anggota MEA (Masyarakat Ekonomi Asean) sejak tahun 2015. Dalam hal ini yang harus dilakukan Indonesia adalah bagaimana Indonesia sebagai bagian dari komunitas ASEAN berusaha untuk mempersiapkan kualitas Sumber Daya Manusia, baik dalam bidang pendidikan, perekonomian, industri agar bisa bersaing dengan negara-negara ASEAN. Dalam bidang pendidikan, Pemerintah selalu berupaya merancang kebijakan pendidikan yang sesuai dengan kondisi dunia saat ini (Hamidy & Purboningsih, 2015)

Saat ini teknologi dan informasi berkembang pesat di dunia pendidikan, sejak adanya wabah covid-19 dimana Pemerintah memberlakukan pembelajaran online sehingga semua jajaran pendidikan bergerak cepat untuk memahami aplikasi-aplikasi LMS (*Learning Management System*) dalam proses pembelajaran (Herlina & Loisa, 2020). Teknologi memfasilitasi proses pembelajaran dan meningkatkan kinerja sistem pendidikan dalam hal efektivitas dan efisiensi (Wittayakhom & Piriyasurawong, 2020). Dengan teknologi, siswa dapat mengakses pengetahuan kapan saja dan dimana saja tanpa batasan waktu. Sesuai dengan keterampilan abad ke-21 yang dikenal dengan 4C yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi), *communication* (komunikasi), dan *creativity* (kreativitas). Di sekolah mulai sekolah dasar sampai perguruan tinggi, memanfaatkan proses belajar mengajar dengan menggunakan komputer dan jaringan internet. Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal yang mencetuskan anak bangsa yang cerdas, kreatif dan daya saing global. Sebagai generasi bangsa harus mampu berdaya saing global dengan negara-negara didunia, punya kemampuan digital dan kemampuan komunikasi dalam hal apapun. Pembelajaran kolaboratif diartikan sebagai situasi belajar dimana siswa secara aktif berkontribusi pada pencapaian tujuan belajar bersama dan mencoba berbagi upaya untuk mencapai tujuan (Janssen et al., 2010). Selain itu pembelajaran kolaboratif merupakan kegiatan secara bersama-sama untuk mendapatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap dalam mencapai tujuan pembelajaran (Hikmah et al., 2020). Selama pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online siswa bisa belajar matematika tanpa mengenal waktu, dan tidak tatap muka dengan guru, sehingga dibutuhkan jaringan internet yang memadai dan memahami aplikasi yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar secara online diantaranya *google classroom*, *google meet*, *jamboard*, *google docs*, *email* dan lain-lain. Menurut Aldossary dalam penelitiannya pembelajaran online dianggap efektif karena memberikan umpan balik yang cepat dan langsung, mendorong siswa untuk berpartisipasi dan meningkatkan kinerja dan prestasi siswa (Aldossary, 2021). Selanjutnya hasil penelitian Anisatul Khoiriyah yang berjudul pembelajaran kolaboratif pada matematika untuk membentuk karakter generasi menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan proses kolaboratif yang berkesinambungan akan mampu membentuk generasi yang memiliki kekuatan pemahaman dan karakter yang dibutuhkan (Khoiriyah, 2016). Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online mendorong siswa untuk berprestasi dan berkarakter. Tetapi dalam pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis online tak semudah yang dibayangkan dalam realitanya, ada kendala yang harus dihadapi selama pembelajaran secara online baik dari diri guru sebagai pendidik maupun dari siswa sebagai penimba ilmu, atau sarana prasarana yang berupa jaringan internet.

*Google workspace for education* merupakan salah satu jawaban dari pembelajaran online sebab fitur-fitur yang ada sangat lengkap sesuai dengan kebutuhan pendidik atau guru dengan pengguna dan mengakses dimana-mana terutama yang bergerak di dunia pendidikan. Penelitian ini dilakukan untuk menguraikan atau mendeskripsikan pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan kendala yang dihadapi tetapi pada penelitian sebelumnya ke arah keefektifan pembelajaran online dan

pembentukan karakter pada pembelajaran kolaboratif. Rumusan masalah pada penelitian ini diantaranya, (1) Bagaimana karakteristik Pembelajaran Matematika Kolaboratif di SMA Negeri 6 Surakarta?, (2) Bagaimana karakteristik pembelajaran matematika berbasis online dengan *google workspace for education* di SMA Negeri 6 Surakarta?, dan (3) Apakah kendala pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan *google workspace for education* di SMA Negeri 6 Surakarta?. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan, (1) mendeskripsikan karakteristik Pembelajaran Matematika kolaboratif di SMA Negeri 6 Surakarta, (2) mendeskripsikan karakteristik pembelajaran matematika berbasis online dengan *google workspace for education* di SMA Negeri 6 Surakarta, dan (3) mendeskripsikan kendala pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan *google workspace for education* di SMA Negeri 6 Surakarta.

**METODE**

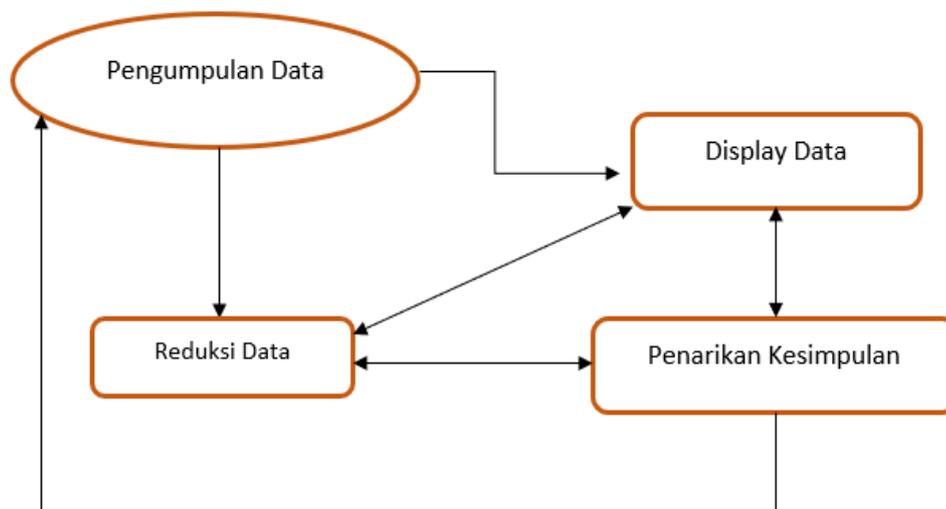
Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan design studi kasus. Studi kasus dalam penelitian ini dilakukan secara intensif, mendalam, mendetail dan komprehensif kepada kasus pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online. Penelitian kualitatif, realita bersifat jamak, menyeluruh, dan merupakan satu kesatuan yang tidak bisa dipisah-pisahkan(Sutama, 2019b). Penelitian ini mendeskripsikan pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online di SMA Negeri 6 Surakarta secara mendalam. Peneliti terlibat langsung, dalam hal ini peneliti sebagai pewawancara, observasi partisipatif dan dokumentasi untuk mendapatkan data dokumen. Observasi partisipatif dimana peneliti terlibat langsung untuk menghimpun data penelitian melalui pengamatan. Pedoman wawancara sebagai berikut,

Tabel 1. Pedoman Wawancara

No	Aspek Rumusan Masalah	Pertanyaan
1	Pembelajaran Matematika kolaboratif	1) Sebutkan langkah-langkah pembelajaran matematika kolaboratif? 2) Sebutkan ciri pembelajaran matematika kolaboratif? 3) Karakter apa saja yang bisa dibentuk dengan pembelajaran matematika kolaboratif?
2	Pembelajaran matematika berbasis online dengan <i>google workspace for education</i>	Sebutkan aplikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika berbasis online dengan <i>google workspace for education</i> dan implementasinya dalam kegiatan belajar?
3	Kendala pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan <i>google workspace for education</i>	Sebutkan kendala yang dihadapi selama pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan <i>google workspace for education</i> ?

Pada penelitian ini yang akan dijadikan data informan atau responden sebanyak 4 orang yang terdiri dari 2 orang guru matematika dan 2 orang siswa dari kelas XI IPA dan XI IPS di SMA Negeri 6 Surakarta. Pertimbangan peneliti dalam menetapkan subyek penelitian adalah (1) subyek telah cukup lama menggunakan *google workspace for education* (2) subyek masih terlibat aktif dalam kegiatan belajar mengajar (3) Subyek merupakan siswa SMA Negeri 6 Surakarta kelas XI(Samsu, 2017). Teknik

analisis data pada penelitian ini sesuai dengan pendapat Miles dan Huberman. Menurut dia beberapa langkah yang dilakukan untuk menganalisis data kualitatif yaitu, (1) Reduksi data, (2) Penyajian Data atau display data dan (3) Penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2021).



Gambar 1. Komponen Analisis Data

Dari gambar 1 diatas dapat diuraikan bahwa peneliti terjun ke SMA Negeri 6 Surakarta untuk mengumpulkan data mengenai pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan *google workspace for education* dengan wawancara, observasi dan dokumentasi. Selanjutnya data yang diperoleh dipilih hal-hal yang pokok sesuai dengan tujuan penelitian dan membuang data yang dianggap tidak perlu. Setelah data dipilih berikutnya peneliti mengklasifikasikan dan menyajikan data sesuai dengan rumusan masalah, dalam penelitian ini ada 3 rumusan masalah. Tahap akhir pada analisis data adalah penarikan kesimpulan, dimana peneliti mendeskripsikan simpulan dari data yang diperoleh. Dari tahapan diatas baik reduksi data maupun display data tidak selalu beriringan melainkan kadang setelah dilakukan penyajian data atau display data dibutuhkan reduksi data lagi sebelum penarikan kesimpulan.

## HASIL DAN DISKUSI

Perkembangan IPTEK di abad 21 telah memberikan dampak yang baik terhadap jangkauan informasi dan *networking*. Setiap orang di belahan dunia dengan mudah berkomunikasi, berinteraksi dan saling bertukar ide melalui media *online*. Hal ini menunjang kebutuhan pendidikan saat ini yang menuntut interaksi dan keterlibatan siswa dengan baik (Hamidy & Purboningsih, 2015). Sehingga pembelajaran berbasis *online* dan pembelajaran kolaboratif merupakan perpaduan yang saling melengkapi satu sama lain. Dengan pembelajaran kolaboratif berbasis *online*, aktivitas belajar tidak hanya dapat dilakukan di dalam ruangan kelas saja. Melalui media *online*, memudahkan siswa dalam belajar berkolaborasi di manapun dan kapanpun tanpa harus di batasi oleh ruang dan waktu. Dengan demikian, proses belajar pun dapat berlangsung secara kontinu dan mandiri.

Matematika merupakan salah satu kategori pelajaran yang sulit bagi siswa. Sebab pada pelajaran matematika ada simbol, notasi yang berbeda-beda pada setiap materi. Disini guru harus mampu merancang pembelajaran matematika yang menyenangkan sehingga mudah dipahami oleh siswa, yaitu dengan model pembelajaran kolaboratif. Berikut hasil wawancara peneliti dengan 2 guru matematika dan 2 siswa kelas XI IPA dan kelas XI IPS pada rumusan masalah pertama yaitu mendeskripsikan karakteristik Pembelajaran Matematika kolaboratif di SMA Negeri 6 Surakarta.

Tabel 2. Hasil Wawancara karakteristik pembelajaran matematika

Pertanyaan	Hasil Wawancara	
1) Sebutkan karakteristik pembelajaran matematika kolaboratif?	Guru 1	Saya dalam proses pembelajaran matematika dengan pendekatan <i>Problem Based Learning (PBL)</i> , kadang <i>Discovery Learning (DL)</i> , sesekali dalam satu semester dengan <i>Project Based Learning (PjBL)</i> disesuaikan dengan materi pelajaran, materi pembelajaran berupa materi ajar dan video pembelajaran, kita lebih mengedepankan komunikasi multiarah, penilaian dilakukan dengan penilaian harian, penilaian tengah semester dan penilaian akhir semester.
	Guru 2	Dalam pembelajaran matematika lebih banyak menggunakan kolaboratif dengan pendekatan <i>Problem Based Learning (PBL)</i> , tentang masalah kehidupan sehari-hari, materi pembelajaran dengan UKBM dan video pembelajaran, penilaian dengan <i>google form</i>
	Siswa 1	Bapak ibu guru dalam mengajar matematika memberi salam, menanyakan kehadiran siswa, memotivasi kita-kita untuk terus semangat dan rajin belajar kemudian lanjut pelajaran dengan <i>Problem Based Learning (PBL)</i> , kita diberi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang diberikan, kemudian salah satu atau dua siswa untuk memberi respon.
	Siswa 2	Bapak ibu guru disekolah kita selalu memotivasi belajar dan belajar, jangan sampai kecewa di kemudian hari, kemudian dilanjutkan pelajaran dengan memutar video pembelajaran matematika, diberi soal, lalu mempresentasikan hasil yang didapat, setelah itu siswa lain merespon dengan bertanya atau memberi saran dan masukan agar kita semua paham. Selanjutnya beberapa hari lagi penilaian harian begitu
2) Karakter apa saja yang bisa dibentuk dengan pembelajaran matematika kolaboratif?	Guru 1	Karakter yang bisa dibentuk dengan pembelajaran kolaboratif adalah komunikasi, karena siswa bisa saling diskusi bersama teman untuk menyelesaikan soal matematika.
	Guru 2	Menurut saya, karakter yang terbentuk dengan pembelajaran matematika kolaboratif adalah karakter tanggung jawab, kerja keras, jujur, disiplin dalam setiap langkah penyelesaian suatu soal matematika.
	Siswa 1	Karakter peduli, jujur dan komunikatif bu
	Siswa 2	Karakter tanggung jawab dan disiplin dalam menyelesaikan tugas

Berikut hasil wawancara mengenai pembelajaran matematika berbasis online dengan *Google workspace for education* di SMA Negeri 6 Surakarta,

Tabel 3. Hasil wawancara Pembelajaran matematika berbasis online

Pertanyaan	Hasil Wawancara
Sebutkan aplikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika berbasis online dengan <i>google workspace for education</i> dan implementasinya dalam kegiatan belajar?	Guru 1 Aplikasi yang saya gunakan dalam pembelajaran matematika berbasis online diantaranya <i>google classroom</i> untuk mengupload materi pelajaran, penugasan, penilaian harian dan diskusi dengan siswa, <i>google meet</i> untuk pertemuan virtual dengan siswa untuk menjelaskan pelajaran dan presentasi siswa, <i>google form</i> untuk membuat soal matematika terutama soal berupa pilihan ganda, dan <i>google calender</i> untuk menjadwalkan dengan pertemuan dengan siswa.
	Guru 2 Saya dalam mengajar matematika berbasis online dengan aplikasi <i>google workspace for education</i> yaitu <i>google classroom</i> , <i>google form</i> , dan <i>google calender</i> , <i>gmail</i> Aplikasi yang sering dipakai bapak ibu guru matematika ya <i>google classroom</i> untuk dipelajari materi yang disampaikan dan latihan soal, <i>google meet</i> sesekali paling dua pekan sekali dan pakai <i>google form</i> untuk mengerjakan penilaian harian yang berupa soal pilihan ganda
	Siswa 1 Saya tidak begitu paham aplikasi yang digunakan bapak ibu guru dalam pelajaran matematika yang berbasis online, yang jelas materi-materi yang dipelajari dikasih kode <i>google classroom</i> , untuk mengerjakan soal dikasih link <i>google form</i> , dan dikasih link <i>google meet</i> dengan <i>google calender</i>
	Siswa 2 Saya tidak begitu paham aplikasi yang digunakan bapak ibu guru dalam pelajaran matematika yang berbasis online, yang jelas materi-materi yang dipelajari dikasih kode <i>google classroom</i> , untuk mengerjakan soal dikasih link <i>google form</i> , dan dikasih link <i>google meet</i> dengan <i>google calender</i>

Hasil wawancara mengenai kendala pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan *google workspace for education* di SMA Negeri 6 Surakarta.

Tabel 4. Hasil Wawancara Kendala Pembelajaran Matematika

Pertanyaan	Hasil Wawancara
Sebutkan kendala yang dihadapi selama pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan <i>google workspace for education</i> ?	Guru 1 Saya selama mengajar online terkendala sinyal yang naik turun, dan harus mempersiapkan powerpoin dengan baik agar pembelajaran mudah dipahami siswa
	Guru 2 Selama pembelajaran online saya bisa berkolaborasi dengan teman guru matematika dengan link yang sudah dibuat, sehingga bisa saling berbagi pengalaman mengajar. Kendalanya siswa dalam pembelajaran online tidak mau on camera sehingga sewaktu saya menanyakan materi ditengah-tengah <i>google meet</i> tidak ada respon dari siswa Pembelajaran secara online menjadikan saya tidak bisa diskusi kelompok dan kadang terkendala kuota
	Siswa 1 Dengan pembelajaran kolaboratif berbasis online menjadikan saya tidak bisa presentasi secara maksimal
	Siswa 2 Dengan pembelajaran kolaboratif berbasis online menjadikan saya tidak bisa presentasi secara maksimal

### **Diskusi.**

#### **Karakteristik Pembelajaran Matematika Kolaboratif di SMA Negeri 6 Surakarta**

Berdasarkan tabel 2. Hasil wawancara karakteristik pembelajaran matematika bahwa ada 4 karakteristik sebagai acuan dalam pembelajaran matematika kolaboratif di SMA Negeri 6 Surakarta yaitu,

1. Untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*), hampir semua guru matematika SMA Negeri 6 Surakarta menerapkan *Problem Based Learning (PBL)*, *Discovery Learning (DL)*, maupun *Project Based Learning (PjBL)* sesuai dengan karakteristik materi ajarnya;
2. Pengelolaan materi pembelajaran berupa materi ajar dan video pembelajaran untuk menumbuhkan motivasi, berpikir kritis dan pemahaman konsep dalam belajar matematika;
3. Pengelolaan interaksi multi-arah, agar menjadikan proses pembelajaran matematika menjadi kondusif dan menyenangkan, serta tujuan pembelajaran tercapai; dan
4. Pengelolaan penilaian harian dan penilaian akhir semester secara autentik berdasarkan aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik.

Pembelajaran matematika kolaboratif di SMA Negeri 6 Surakarta dilaksanakan dalam tiga tahap diantaranya, yaitu (1) tahap pendahuluan berupa apersepsi, motivasi, penyampaian tujuan dan kompetensi dasar yang ingin dicapai selama proses pembelajaran, (2) kegiatan inti berupa strategi, metode, dan media pembelajaran dengan UKBM kepanjangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri yang berisi pengembangan konsep, latihan berkelompok, dan latihan mandiri), dan (3) penutup berupa refleksi, simpulan, penilaian, dan tindak lanjut ada yang remedi. Pembelajaran matematika kolaboratif mampu menjadikan siswa terampil berkomunikasi, karena adanya pengembangan keterampilan interpersonal. Pembelajaran kolaboratif sangat mempengaruhi keterampilan interpersonal maupun kecerdasan emosional untuk membentuk kompetensi komunikasi (Moradi et al., 2018). Selain itu, pembelajaran berkolaborasi mampu berbagi ide yang melibatkan siswa untuk berkomunikasi dalam reflektif (Redes, 2016). Berarti pembelajaran kolaboratif dalam implementasinya menuntut kinerja guru yang cerdas, kreatif, dan inovatif dengan harapan dapat menumbuhkembangkan keterampilan berkomunikasi.

Pembelajaran kolaboratif yang didukung dengan teknologi berpengaruh pada interaksi dan kerjasama antar siswa. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh N. Fitriyani, M. Apriansyah dan R. Antika (2020) menyimpulkan bahwa teknologi pembelajaran MOOCs Aptikom, *google classroom* dan *asmape* dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran kolaboratif secara online (Fitriyani et al., 2020). Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Oliver & Omari (1999) menjelaskan bahwa pembelajaran online dengan pendekatan kolaboratif memberikan perubahan terhadap cara pandang tentang cara mengajar, khususnya dalam hal transferabilitas dan relevansi terhadap materi ajar. Yakni pembelajaran menjadi lebih terbuka dan luas, dimana pembelajaran lebih menekankan proses dari pada hasil.

Matematika sebaiknya diajarkan secara berkolaborasi dengan dunia nyata, sehingga

matematika dapat dimaknai sebagai pelajaran yang menyenangkan. Menurut (Novitasari et al., 2020), bahwa pembelajaran kontekstual lebih membantu siswa untuk berinovatif, berkreatif serta berkomunikasi dalam pembelajaran matematika. Lebih lanjut di gambarkan oleh (Sapti et al., 2019), yaitu siswa dalam kelompok mengkonstruksi ide dan mengkomunikasikan pemecahan masalah yang diberikan guru. Kolaborasi sebagai proses dinamis dimana anggota kelompok bekerja sama dalam masalah yang sama (Schindler & Lilienthal, 2022). Pada pembelajaran matematika kolaboratif yang diutamakan adalah membina karakter dan membangun kepribadian yang baik sebagai generasi emas. Ditangan guru yang kreatif dan inovatif, tugas sebagai pendidik akan terwujud atau sebaliknya. Mengambil semboyan Ki Hadjar Dewantoro (*Ing Ngarsa Sungtulodo/* dari depan memberikan teladan, *Ing Madya Mangunkarso/* dari tengah memberikan semangat, dan *Tut Wuri Handayani/* dari belakang mendorong) yang menjelaskan peranan guru sebagai seorang pendidik sangat berpengaruh terhadap perkembangan siswa baik kognitif maupun segi afektif, apabila semboyan tersebut dilaksanakan secara semaksimal. Proses pembelajaran matematika kolaboratif menggali dan menumbuhkan semua bakat dan kemampuan, kearah sifat-sifat karakter terampil berkomunikasi, cerdas dan tanggungjawab, jujur, disiplin, kerja keras, mandiri, sederhana, dan menghargai orang lain serta mempunyai rasa kehormatan diri. Sifat-sifat karakter itu harus diemban dengan watak berani tanpa rendah diri yang tidak bebas nilai dan tidak terlepas dari batasan nilai moral etika pancasila.

Berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran matematika kolaboratif dapat mengembangkan kehidupan terampil dalam berkomunikasi dalam politik, ekonomi, sosial dan budaya. Kehidupan itu, akan terwujud apabila diarahkan kepada masyarakat yang berdasarkan nilai Profil Pelajar Pancasila sebagaimana yang diamanahkan dalam Pembukaan UUD 1945. Dengan harapan perubahan refleksi dan aksi dalam pembelajaran matematika kolaboratif merupakan motor penggerak yang membawa setiap generasi muda dalam kehidupan politik, ekonomi, sosial dan budaya.

### **Karakteristik pembelajaran matematika berbasis online dengan *Google workspace for education* di SMA Negeri 6 Surakarta**

Adanya *Google workspace for education* memudahkan guru dan siswa melakukan kegiatan pembelajaran, dimana antara guru dan siswa bisa tatap muka secara online atau dengan kata lain pembelajaran online (Amany & Khotimah, 2021). Pembelajaran online merupakan pembelajaran yang menggunakan jaringan internet dengan aksesibilitas, konektivitas, fleksibilitas dan kemampuan untuk memunculkan berbagai jenis interaksi pembelajaran (Khairunnisa et al., 2021). Hal ini sesuai dengan Surat Edaran Mendikbud Nomor 4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam masa darurat Penyebaran COVID-19. Dalam surat edaran tersebut salah satunya dijelaskan bahwa proses belajar bersifat dalam jaringan (daring) jarak jauh dengan tujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa, tanpa terbebani tuntutan menuntaskan seluruh capaian kompetensi dasar (Baety & Munandar, 2021). Sebelumnya *Google workspace for education* dinamakan *G Suite for education* yang dikembangkan oleh tim google yang merupakan seperangkat alat produktivitas dan kolaborasi dengan sistem cloud yang diperuntukkan lembaga pendidikan termasuk siswa, guru, kepala

sekolah dan pengawas sekolah. Untuk menggunakan *google workspace for education* diperlukan koneksi internet, web browser serta perangkat selular (Marlina, 2021). *Google Workspace for education* itu menyediakan banyak aplikasi yang digunakan untuk pembelajaran diantaranya berkolaborasi secara real time dengan *google classroom*, *google dokumen*, *spreadsheet*, *google slide*, *google formulir*, *google sites* dan *jamboard*, selain itu berkomunikasi dengan siswa, pengajar, walikelas dari mana saja dengan *google meet*, *chat* dan *Gmail*.

Hasil wawancara pada tabel 3 bahwa bapak ibu guru pada pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online di SMA Negeri 6 Surakarta hampir semua menggunakan *google workspace for education* terutama aplikasi *google classroom*, *google meet*, *google form* dan *google Calendar*. Tidak semua aplikasi di *google workspace for education* dipahami oleh bapak ibu guru matematika di SMA Negeri 6 Surakarta. Selanjutnya untuk memahami beberapa aplikasi di *google workspace for education* bapak ibu guru mengikuti diklat online terkait pemanfaatan *google workspace for education*. Diantaranya pemanfaatan aplikasi *google classroom*, *google form*, *google calendar*, *google meet*, *jamboard* atau *papan tulis virtual*, *gmail* dan *google spreadsheet*. Berikut penjelasan aplikasi *google workspace for education* yang digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online di SMA Negeri 6 Surakarta.

#### 1. Google Classroom

Aplikasi *google Classroom* resmi diluncurkan pada bulan Agustus 2014 (Maulana, 2021). Aplikasi *Google Classroom* merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat ruang kelas secara online sebagai media untuk penyampaian materi, mendistribusikan soal penilaian, mengumpulkan tugas, memberikan penilaian dan *feedback* pada tugas yang sudah diselesaikan siswa. Tujuan utama dirilisnya platform *Google Classroom* oleh *Google Apps for Education* adalah untuk memudahkan komunikasi khususnya interaksi berbagi file antara guru dengan siswa pada saat proses pembelajaran. Platform *google classroom* sangat berkontribusi pada bidang pendidikan. Pada aplikasi *google classroom*, guru SMA Negeri 6 Surakarta dan siswa atau siswa dengan siswa berkomunikasi aktif di forum tentang materi pelajaran selama satu semester kedepan, dimana guru memberi materi pelajaran berupa youtube, video, powerpoint, file materi pelajaran, atau dengan alamat link dan siswa mempelajari dengan baik, apabila belum paham materi tersebut bisa menanyakan dikolom komentar. Siswa yang punya semangat dan kemauan yang tinggi untuk bisa memahami pelajaran matematika, mereka berusaha semaksimal mungkin dengan *searching google* atau youtube untuk menguasai materi tersebut, jika yang dijelaskan atau dishare guru belum paham. Berdasarkan laporan hasil penelitian Endah Wulantina, penggunaan *google Classroom* membuat peserta didik menjadi aktif untuk bertanya dan menjawab pertanyaan karena ada kolom komentar. Peserta didik yang semula malu bertanya secara langsung dapat terfasilitasi dengan adanya kolom komentar (Endah Wulantina, 2019). Selanjutnya untuk mengevaluasi atau untuk mengetahui seberapa jauh siswa menyerap materi yang kita berikan, guru mengadakan penugasan matematika menggunakan quis berupa pilihan ganda dengan *google form* yang diupload di *google classroom* sedangkan untuk penilaian harian matematika berupa soal uraian,

yang hasilnya diupload di *google classroom*, dan waktu pengumpulan terbatas untuk menumbuhkan karakter jujur dan tanggungjawab sehingga secepatnya guru bisa menilai dan memberi komentar hasil pekerjaan siswa tersebut.. Di *google classroom* ini siswa bisa melihat nilai yang didapat waktu penilaian harian apabila guru sudah mengoreksi dan memberi komentar.

## 2. Google Meet

Aplikasi *google meet* sangat mendukung guru untuk memfasilitasi pertemuan dengan siswa secara virtual. Untuk menjelaskan materi pelajaran matematika yang abstrak dan penuh simbol, guru matematika SMA Negeri 6 Surakarta mengadakan pertemuan virtual dengan memberi link pada siswa untuk bergabung di *google meet*, yaitu tatap muka virtual dimana siswa bisa memperhatikan penjelasan guru, siswa bisa bertanya langsung tentang materi yang belum paham saat itu walau tidak tatap muka dan guru bisa memberi jawaban atas siswa tersebut, selain bertanya langsung bisa menulis di kolom chat apa kesulitan yang dihadapi atau bisa juga dengan *raise hand*, tetapi ada sebagian guru pada saat *google meet* menggunakan *jamboard* (papan tulis virtual) untuk memotivasi siswa berpikir kritis dalam menjawab setiap pertanyaan yang disampaikan guru dengan jawaban singkat, sehingga pembelajaran menjadi asyik dan menyenangkan, guru langsung bisa memberi feedback atas jawaban siswa baik jawaban benar atau salah (Sulistiyani et al., 2021). Guru mengadakan *google meet* dalam satu kali pertemuan pelajaran matematika sekitar 45 menit, itu saja masih ada siswa yang belum bisa gabung karena terkendala sinyal yang naik turun. Kadang kendalanya siswa-siswa SMA Negeri 6 Surakarta terutama program IPS tidak mengikuti *google meet* karena kuota masih sedikit, selain itu karena tidak suka dengan pelajaran matematika yang dianggap sulit, ada juga karena sinyal kadang saat pelajaran berlangsung siswa terlempar keluar dari *google meet*. Tetapi pada dasarnya semua siswa punya keinginan untuk belajar dengan baik tanpa ada kendala.

## 3. Google Form

Aplikasi *Google form* sangat membantu guru dalam pembuatan soal berupa pilihan ganda, untuk matematika hanya terkendala simbol yang kurang lengkap pada *google form*, sehingga guru harus membuat soal di Microsoft Word dulu baru diupload di *google form*. Pada dasarnya *google form* merupakan fitur yang mudah dan cepat untuk mengumpulkan informasi berupa angket atau pendapat siswa atau survei belajar. *Google form* merupakan aplikasi yang disediakan oleh google untuk diakses secara gratis untuk memenuhi kebutuhan pengguna pada berbagai kalangan baik guru, dosen, siswa, mahasiswa, maupun profesional lain dalam membuat form, kuis atau survey secara online (Widayanti, 2020). Pada pembelajaran matematika berbasis online di SMA Negeri 6 Surakarta, *google form* ini dimanfaatkan siswa untuk berkolaborasi dengan siswa lain dalam menyelesaikan tugas berupa soal pilihan ganda yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari tentang materi yang dipelajari saat itu, selain untuk membuat soal, guru memanfaatkan *google form* untuk membuat daftar hadir siswa atau presensi saat siswa mengikuti proses pembelajaran, angket untuk pembinaan walikelas berkolaborasi dengan guru mata pelajaran, guru juga memanfaatkan untuk membuat soal pilihan ganda, jawaban singkat atau soal yang jawabannya lebih dari satu.

#### 4. Google Calender

Guru matematika SMA Negeri 6 Surakarta menggunakan aplikasi *google Calender* untuk menjadwalkan pelajaran dengan *google meet*, dengan memberikan link *google meet* sekali saja bisa dipakai terus selama *google calendar* tidak kita ubah atau bisa berkolaborasi dengan guru matematika lain, apabila guru yang bersangkutan ada dinas luar, atau saling memberi saran dan masukan apabila pembelajaran matematika kurang menarik atau membosankan atau mungkin ada materi atau soal yang perlu dibahas bersama bisa dijadwalkan dengan *google Calender*, sebab di *google Calender* terdapat tanda atau bunyi notifikasi yang mengingatkan kita apabila lupa dengan kegiatan yang sudah direncanakan. *Google Calender* sangat penting untuk guru matematika yang mengajarnya lebih dari 6 kelas.

#### **Kendala pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan *google workspace for education* di SMA Negeri 6 Surakarta**

Kemajuan teknologi telah mewarnai kehidupan manusia, dari cara berdagang, cara berkomunikasi, cara belajar dan cara mengajar. Adanya kemajuan teknologi dan informasi yang pesat memudahkan kita sebagai guru, siswa, mahasiswa dan pengguna pendidikan untuk mengakses ilmu tanpa batasan waktu, kapan saja dan dimana saja, hanya dengan memanfaatkan peralatan kecil yaitu HP. Hal ini dapat dikatakan membantu pekerjaan seorang guru atau dosen atau pendidik menjadi lebih mudah, efisien dan efektif. Siswa didorong untuk mandiri dalam menyelesaikan tugas, berpendapat secara leluasa, berkomunikasi tanpa batasan waktu, memberi saran dan gagasan pada orang lain, karena guru bukan lagi satu-satunya sumber belajar dan sumber ilmu.

Pada pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online, seorang siswa SMA harus mampu bekerja sama dengan teman lain, kreatif dan mandiri dalam mencari ilmu pengetahuan sesuai dengan keilmuan yang dipelajari di sekolah. Sebagian siswa SMA Negeri 6 Surakarta seperti itu, materi sudah diberikan atau dishare oleh guru di *google Classroom*, tetapi karena sebagian materi yang dishare guru belum paham maka siswa *searching youtube* atau mendownload materi yang sama untuk mendapatkan penjelasan yang lebih luas, dan lebih mendalam mengenai materi yang diberikan guru sebab guru bukan lagi sumber dari ilmu tetapi guru berfungsi sebagai rekan, moderator dan fasilitator bukan instruktur formal (Corbett & Spinello, 2020).

Pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online sangat membantu komunikasi antara guru dengan siswa, siswa kelas XII dengan siswa kelas XI, siswa kelas XI dengan siswa kelas X saling berbagi ilmu atau berbagi tugas atau penyelesaian tugas melalui *google sites* atau *email*, belajar bersama secara online atau berkolaborasi sehingga siswa kelas XI paham atau tahu apa yang dipelajari di kelas XII, atau siswa kelas X menanyakan materi matematika ke siswa kelas XI atau siswa kelas XII dengan chat di forum maka terjadi kolaborasi dalam pembelajaran matematika yang dianggap sebagian siswa sulit untuk memahami materi pada pelajaran matematika sehingga terjalin hubungan yang akrab walau hanya lewat online. Fitur-fitur yang ada di *google workspace for education* sangat lengkap

memudahkan pengguna untuk mempelajari dan memanfaatkan pada pembelajaran online, yang menjadikan pembelajaran matematika berbasis online bermakna dan menyenangkan yang menumbuhkan kemandirian, tanggung jawab dan kreativitas siswa terasah untuk mendapatkan ilmu dari internet atau jaringan. Dengan adanya internet, siswa termotivasi untuk menguasai teknologi agar mendapatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang tidak didapatkan waktu pembelajaran online. Di SMA Negeri 6 Surakarta, baik guru dengan guru, siswa dengan guru, siswa dengan siswa saling bertukar ide, pengetahuan, keterampilan dalam menggunakan fitur-fitur *google workspace for education* terutama *google classroom*, *google meet* dan *google form*. Komunikasi antara siswa dengan siswa biasanya tentang membuat materi atau tugas yang berkaitan dengan proyek yang berupa slide powerpoint, maka siswa memanfaatkan *google slide* presentasi yang bagus dan cara mempresentasikan tugas di depan teman-teman saat *google meet*.

Dari hasil wawancara pada tabel 4 bahwa pelaksanaan pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan *google workspace for education* tak semulus yang kita bayangkan, beberapa kendala yang sering dihadapi saat pembelajaran matematika berbasis online sebagai berikut;

1. Guru, guru matematika SMA Negeri 6 Surakarta semangat mengajarnya bagus, kadang terkendala dengan kemampuan ICT, seiring dengan tuntutan pembelajaran online maka guru matematika belajar baik secara mandiri maupun online dengan mengikuti diklat yang berkaitan dengan *google workspace for education*.
2. Siswa atau peserta didik, untuk pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online kendala yang dihadapi siswa diantaranya (1) belajar secara kelompok tidak bisa leluasa karena harus jaga jarak dan membutuhkan kuota untuk berdiskusi kelompok, (2) terkendala sinyal yang naik turun sehingga tidak bisa mengikuti pembelajaran online dengan lancar, (3) siswa dalam mengikuti zoom atau *google meet* tidak mau on camera sehingga sulit bagi guru untuk memantau keberadaan siswa selama pelajaran. (4) Siswa butuh subsidi kuota untuk pembelajaran secara online apalagi saat presentasi tugas kelompok yang diberikan guru.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik simpulan, bahwa a) Pembelajaran matematika kolaboratif di SMA Negeri 6 Surakarta dilaksanakan dalam tiga tahap diantaranya, yaitu (1) tahap pendahuluan berupa apersepsi, motivasi, penyampaian tujuan dan kompetensi dasar yang ingin dicapai selama proses pembelajaran, (2) kegiatan inti berupa strategi, metode, dan media pembelajaran dengan UKBM yang berisi pengembangan konsep, latihan berkelompok, dan latihan mandiri), dan (3) penutup berupa refleksi, simpulan, penilaian, dan tindak lanjut, b) Bapak ibu guru pada pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online di SMA Negeri 6 Surakarta hampir semua menggunakan *google workspace for education* terutama aplikasi *google classroom*, *google spreadsheet* dan *google form*. Tidak semua aplikasi di *google workspace for education* dipahami oleh bapak ibu guru matematika di SMA Negeri 6 Surakarta. Selanjutnya untuk mem ahami beberapa aplikasi di *google workspace for*

*education* bapak ibu guru mengikuti diklat online terkait pemanfaatan *google workspace for education*.

c) Dalam pelaksanaan pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online dengan *google workspace for education* tak semulus yang kita bayangkan diantaranya; 1) Guru, guru matematika SMA Negeri 6 Surakarta semangat mengajarnya bagus, kadang terkendala dengan kemampuan ICT, seiring dengan tuntutan pembelajaran online maka guru matematika belajar baik secara mandiri maupun online dengan mengikuti diklat yang berkaitan dengan *google workspace for education*, dan 2) Siswa atau peserta didik, untuk pembelajaran matematika kolaboratif berbasis online kendala yang dihadapi siswa yaitu (1) belajar secara kelompok tidak bisa leluasa karena harus jaga jarak dan membutuhkan kuota untuk berdiskusi kelompok, (2) terkendala sinyal yang naik turun sehingga tidak bisa mengikuti pembelajaran online dengan lancar, (3) siswa dalam mengikuti *zoom* atau *google meet* tidak mau on camera sehingga sulit bagi guru untuk memantau keberadaan siswa selama pelajaran. (4) Siswa butuh subsidi kuota untuk pembelajaran secara online apalagi saat presentasi tugas kelompok yang diberikan guru.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami haturkan terima kasih kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 6 Surakarta sebagai tempat penelitian dan kepada teman-teman Guru Matematika serta siswa-siswa SMA Negeri 6 Surakarta yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

### **REFERENSI**

- Aldossary, K. (2021). Online Distance Learning for Translation Subjects: Tertiary Level Instructors' and Students' Perceptions in Saudi Arabia. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(3), 1–13. <https://doi.org/10.17718/tojde.961821>
- Amany, A., & Khotimah, R. P. (2021). Pembelajaran Matematika Online Melalui WhatsApp Berbantuan Blog. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 152–166. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPM/article/view/18576>
- Baety, D. N., & Munandar, D. R. (2021). Analisis Efektifitas Pembelajaran Daring Dalam Menghadapi Wabah Pandemi Covid-19. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 880–989. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/476>
- Corbett, F., & Spinello, E. (2020). Heliyon Connectivism and leadership : harnessing a learning theory for the digital age to rede fi ne leadership in the twenty- fi rst century. *Heliyon*, 6(July 2019), e03250. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03250>
- Endah Wulantina, S. M. (2019). Persepsi Peserta Didik terhadap Metode Blended Learning dengan Google Classroom. *Jurnal Inovasi Matematika*, 1(2), 110–121. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v1i2.156>
- Fitriasari, N. S., Apriansyah, M. R., & Antika, R. N. (2020). Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Online. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 10(1), 77–86. <https://doi.org/10.35585/inspir.v10i1.2564>

- Hamidy, A., & Purboningsih, D. (2015). *Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Online dalam Perkuliahan Filsafat Pendidikan Matematika*. 138–144.
- Herlina, & Loisa, J. (2020). Persepsi Kemampuan pemahaman Konsep Matematika pada Pembelajaran E-Learning terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 189–197. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jpm>
- Hikmah, N. H., Yuli, T., Siswono, E., Surabaya, U. N., & Timur, J. (2020). Profil Collaborative Problem Solving Siswa Kelas IX dalam memecahkan masalah Aljabar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 04(02), 701–710.
- Janssen, J., Kirschner, F., Erkens, G., Kirschner, P. A., & Paas, F. (2010). Making the black box of collaborative learning transparent: Combining process-oriented and cognitive load approaches. *Educational Psychology Review*, 22(2), 139–154. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9131-x>
- Khairunnisa, N., Damris, D., & Kamid, K. (2021). Problematika Implementasi Pembelajaran Matematika Secara Daring Pada Siswa SMP Kota Jambi Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2172–2184. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.711>
- Khoiriyah, A. (2016). Pembelajaran Kolaboratif Pada Matematika Untuk Membentuk Karakter Generasi. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 13. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v1i1.502>
- Marlina, B. (2021). Pemanfaatan Google Workspace for education pada pembelajaran daring. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI*, 87–92.
- Maulana, H. A. (2021). Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring di Pendidikan Tinggi Vokasi: Studi Perbandingan antara Penggunaan Google Classroom dan Zoom Meeting. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 188–195. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i1.259>
- Moradi, S., Faghiharam, B., & Ghasempour, K. (2018). Relationship Between Group Learning and Interpersonal Skills With Emphasis on the Role of Mediating Emotional Intelligence Among High School Students. *Journals.Sagepub.Com/Home/Sgo*, <https://doi.org/10.1177/215824401878273>, 2–8. <https://doi.org/10.1177/2158244018782734>
- Novitasari, M., Utama, Narimo, S., Fathoni, A., Rahmawati, L., & Widyasari, C. (2020). Habituation of digital literacy and critical thinking in mathematics in elementary school. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 3395–3399.
- Redes, A. (2016). Collaborative Learning and Teaching in Practice. *Journal Plus Education*, XVI, 334–345.
- Samsu. (2017). Metode penelitian: teori dan aplikasi penelitian kualitatif, kuantitatif, mixed methods, serta research & development. In *Diterbitkan oleh: Pusat Studi Agama dan Kemasyarakatan (PUSAKA)*.
- Sapti, M., Purwanto, Irawan, E. B., As'ari, A. R., Sa'dijah, C., Susiswo, & Wijaya, A. (2019). Comparing model-building process: A model prospective teachers used in interpreting students'

- mathematical thinking. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 171–184. <https://doi.org/10.22342/jme.10.2.7351.171-184>
- Schindler, M., & Lilienthal, A. J. (2022). Students' collaborative creative process and its phases in mathematics: an explorative study using dual eye tracking and stimulated recall interviews. *ZDM - Mathematics Education*, 54(1), 163–178. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01327-9>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif* (S. Y. Suryandari (ed.); Cetakan ke). Penerbit Alfabeta.
- Sulistiyani, N., Silvia, & Alfreda, lucia E. G. (2021). Penerapan Pembelajaran Matematika berbasis HOTS oleh Mahasiswa dalam perkuliahan Pengajaran Mikro. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 24–35. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jpm>
- Sutama. (2019b). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, kualitatif, PTK, Mix Method, R&D)*. CV.Jasmine.
- Widayanti, T. (2020). Pemanfaatan Google Form dalam Mendukung Pengumpulan Data untuk Karya Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 85–94.
- Wittayakhom, N., & Piriyasurawong, P. (2020). Learning Management STEAM Model on Massive Open Online Courses Using Augmented Reality to Enhance Creativity and Innovation. *Higher Education Studies*, 10(4), 44. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n4p44>