

## **Pembelajaran Matematika dengan Media Obrolan Kelompok Multi-Arah sebagai Alternatif Kelas Jarak Jauh**

**Ratih Ayu Apsari<sup>1</sup>, Sripatmi<sup>2</sup>, Sariyasa<sup>3\*</sup>, Mohammad Archi Maulnya<sup>4</sup>, Nilza Humaira Salsabila<sup>5</sup>**

<sup>1,2,5</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Mataram

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Mataram

\*sariyasa@undiksha.ac.id

### **Abstrak**

Pandemik global COVID-19 telah mentransformasi kelas klasikal menjadi virtual. Kemajuan teknologi telah memunculkan aneka variasi dalam penggunaan berbagai aplikasi dalam kelas virtual. Meskipun demikian, dalam banyak kondisi hal ini tidak dapat digunakan karena sulitnya mengakses jaringan di daerah tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif jika mayoritas siswa di kelas mengalami kendala internet maupun kurangnya fasilitas yang mumpuni untuk menggunakan aplikasi belajar yang memerlukan memori besar. Alternatif yang dimaksud adalah dengan media obrolan kelompok multi-arah (*group chat*) selama pembelajaran jarak jauh dengan menekankan pada interaksi mahasiswa dalam mengkonstruksi pengetahuan. Penelitian studi kasus ini dilakukan di sebuah perguruan tinggi di Mataram, Indonesia. Subjek penelitian adalah 17 orang mahasiswa program studi pendidikan matematika pada mata kuliah Aljabar Abstrak. Data dikumpulkan melalui observasi aktivitas mahasiswa selama perkuliahan dan lembar jawaban Ujian Tengah Semester (UTS). Data tersebut dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Dari analisis tersebut diketahui bahwa rata-rata aktivitas mahasiswa selama perkuliahan daring adalah 83,5%. Selain itu 88,23% mahasiswa dapat mencapai skor UTS di atas 56 yang merupakan batas nilai kelulusan. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika jarak jauh dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi sederhana yang hemat biaya dengan tetap memperhatikan kualitas untuk mendapatkan hasil yang baik.

**Kata kunci:** aktivitas belajar, hasil belajar, matematika, pembelajaran dalam jaringan, pembelajaran jarak jauh

### **Abstract**

The sudden change caused by the global pandemics of COVID-19 leads to the classroom transformation from classical face-to-face meetings into virtual. The development of technology enables classroom variation by providing various applications that can be employed to facilitate learning activities. Nonetheless, not all situations suitable to use advanced technology during distance learning. Some students are living in remote areas with limited internet connection. This study aims to offer an alternative if most of the students were having difficulties with the internet and minimum devices to download heavy applications. The alternative is by using a chat group with an emphasis on the students' interaction during the lesson. This descriptive study was conducted at a university in Mataram, Indonesia. The subject was 17 students in the Mathematics Education Study Program who follow the course of Abstract Algebra. The data were gathered from students' observation during the lessons and students' written work in the middle semester test. The data were analyzed by using descriptive qualitative method. From the analysis, it was found that the students' activity during distance learning was 83.5%. Furthermore, 88.23% of students achieved the minimum score for the middle semester test (more than 56). The study showed that

mathematics teaching and learning could be done with a secure and straightforward access application to gain good results.

**Keywords:** learning activities, learning outcome, mathematics, online learning, distance learning

Received: May 31, 2020 / Accepted: June 28, 2020 / Published Online: July 30, 2020

## Pendahuluan

Pandemik global COVID-19 mengubah pola interaksi manusia. Kelas-kelas konvensional terpaksa dipindah menjadi virtual dimana peserta didik dan pendidik diminta untuk belajar dari rumah sebagai langkah preventif dalam memutus penyebaran mata rantai COVID-19 (Basilaia & Kvavadze, 2020). Transformasi mendadak ini tentu saja membawa tantangan baru karena peserta didik dan pendidik harus seketika merubah gaya, sumber dan dalam beberapa hal waktu belajar.

Untuk memfasilitasi kegiatan belajar kelas virtual, beberapa aplikasi yang populer digunakan adalah dengan menerapkan pembelajaran dengan Manajemen Sistem Belajar seperti *Moodle*, *Google Classroom* dan *Edmodo* serta video konferensi satu arah seperti *YouTube* maupun dua arah seperti *Zoom*, *WebEx* dan *Google Meet*. Selain itu, evaluasi pembelajaran juga didukung oleh beberapa aplikasi berbasis internet seperti *Quizizz*, *Kahoot* dan *Google Form*. Tak dapat dipungkiri, aplikasi dan sumber belajar berbasis Teknologi, Informasi dan Komunikasi (TIK) maupun berbasis internet terbukti mampu memperkaya proses belajar dan berdampak positif pada siswa, salah satunya dalam hal peningkatan kreativitas, motivasi dan hasil belajar (C. S. Lin & Wu, 2016; M. H. Lin et al., 2017; Y. W. Lin et al., 2017; Octaria et al., 2020; Raihanah et al., 2020; Suson, 2019).

Meskipun bukan hal baru dalam praktek pendidikan, secara umum pembelajaran jarak jauh dalam jaringan masih memiliki kendala utama terkait dengan ketersediaan sarana yang dimiliki pendidik dan peserta didik (El Turk & Cherney, 2016; Esterhuyse & Scholtz, 2015; Marcial et al., 2015). Selama ini banyak yang menganggap penggunaan teknologi dalam pembelajaran harus mengedepankan penggunaan fitur, fasilitas maupun aplikasi yang canggih sehingga ada kekhawatiran pembelajaran jarak jauh ini tidak dapat terlaksana jika tidak didukung oleh hal tersebut (Munir, 2009). Padahal, teknologi adalah alat untuk membantu manusia dalam beraktivitas. Misalnya dalam pembelajaran jarak jauh, teknologi adalah penghubung agar kegiatan belajar dapat terlaksana (Raja & Nagasubramani, 2018). Dengan kata lain, selama pendidik dan peserta didik dapat terhubung, pembelajaran dapat dioptimalkan.

Akan tetapi kenyataannya, selama pelaksanaan pembelajaran jarak jauh di masa pandemik yang terjadi di Indonesia, dua hal yang paling sering menjadi masalah adalah ketidakterersediaan perangkat belajar (laptop maupun *handphone*) yang mendukung penggunaan berbagai aplikasi karena ukurannya besar serta keterbatasan akses internet (Arifa, 2020; Purwanto et al., 2017). Menyikapi hal tersebut, pelaksanaan proses belajar dan mengajar dapat difasilitasi dengan menggunakan aplikasi yang mayoritas dimiliki oleh peserta didik dan tidak memerlukan kuota yang besar untuk diakses.

Dari penelitian terdahulu, diketahui bahwa peserta didik condong memilih penggunaan *WhatsApp* sebagai aplikasi yang paling mudah untuk diakses dalam pembelajaran daring selama masa pandemik (Anhusadar, 2020). Secara umum, aplikasi ini memang sudah lumrah untuk digunakan dalam komunikasi sehari-hari bahkan sebelum masa pandemic. Penggunaannya sebagai media belajar memiliki kelebihan karena komunikasinya *real-time*, bisa berlangsung multi-arah, dan memberikan kesempatan untuk berkiriman pesan dalam bentuk teks, suara, gambar dan video. Hal ini memberikan variasi yang mumpuni bagi peserta didik dan pendidik selama pembelajaran virtual.

Meskipun dinilai sebagai aplikasi yang paling diminati, belum ada penelitian yang menunjukkan keefektifan penggunaan grup komunikasi multi-arah pada pembelajaran sekaligus menjelaskan mengapa fasilitas ini mampu mengotimalkan kegiatan belajar mengajar. Merefleksi pada kondisi-kondisi yang disebutkan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif pembelajaran matematika jarak jauh dengan difasilitasi media obrolan kelompok multi-arah (*chat group*) yang dapat dilaksanakan dengan optimal dan menghasilkan luaran aktivitas dan hasil belajar mahasiswa yang baik. Hal ini dapat menjadi referensi bagi pendidik yang mengalami kendala menyelenggarakan pendidikan jarak jauh akibat minimnya akses internet dan fasilitas yang dimiliki peserta didik. Walaupun dalam penelitian ini yang digunakan adalah *WhatsApp*, tidak tertutup kemungkinan jika digunakan aplikasi lain selama masih mengakomodasi komunikasi multi-arah.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan studi kasus yang memiliki tujuan untuk memberikan gambaran secara menyeluruh (Nassaji, 2015) terkait dengan pembelajaran matematika jarak jauh melalui penggunaan media obrolan kelompok multi-arah atau yang sering disebut dengan grup *chat*. Untuk memperoleh data, kelas Aljabar Abstrak yang

diikuti 17 orang mahasiswa (4 laki-laki, 13 perempuan) program studi Pendidikan Matematika yang duduk di semester 8 di sebuah universitas di Mataram dipilih sebagai subjek penelitian.

Mahasiswa di kelas penelitian sebagian besar berasal dari kabupaten di luar kota Mataram. Saat perkuliahan beralih menjadi kelas virtual, mahasiswa menyatakan ketidakmampuannya untuk mengakses internet dengan stabil. Awalnya, pembelajaran jarak jauh selama masa pandemik direncanakan dengan menggunakan Manajemen Sistem Belajar berbasis *Moodle* yang disediakan universitas dan juga layanan video konferensi. Akan tetapi pada saat pelaksanaan uji coba kelas virtual perdana menggunakan dua media tersebut, kurang dari 50% mahasiswa yang bisa mengikuti kegiatan belajar karena jaringan internet yang tidak stabil dan kurang memadainya spesifikasi laptop dan *handphone* untuk mengunduh aplikasi yang dibutuhkan. Menyikapi hal tersebut, pembelajaran dipindah dengan menggunakan aplikasi *WhatsApp* yang dapat digunakan oleh semua mahasiswa dan cenderung tidak memerlukan kuota yang besar.

Pengumpulan data dilakukan dalam 10 kali pertemuan jarak jauh. Data aktivitas belajar mahasiswa dikumpulkan melalui aktivitas mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan jarak jauh yang dilihat dari partisipasi dalam menjawab pertanyaan yang diberikan dosen, bertanya dan menanggapi pertanyaan temannya di grup percakapan kelas. Rekap diskusi mahasiswa per pertemuan dilakukan oleh tim dosen pengajar (2 orang) yang mengajar di kelas yang sama.

Selain itu hasil belajar mahasiswa dilihat dari perolehan skor Ujian Tengah Semester (UTS) yang diberikan secara daring. Soal UTS terdiri atas delapan pertanyaan pemahaman konsep yang dijawab dengan isian singkat dan tiga soal pemecahan masalah yang dijawab dengan uraian. Teknis UTS dilakukan dengan mengirimkan soal ke grup dan mahasiswa diminta mengirimkan jawaban dengan pesan pribadi ke tim dosen pengajar.

Meskipun pada saat pelaksanaan tim dosen pengajar tidak dapat secara langsung mengawasi dikarenakan akses internet mahasiswa yang tidak memungkinkan untuk mengaktifkan video konferensi selama pelaksanaan ujian, jenis soal yang diberikan sudah diformulasi agar tidak serta merta dapat dicari jawabannya di buku maupun internet; dan dibuat terbuka sehingga jawaban mahasiswa bervariasi. Sebelum digunakan, soal yang disusun divalidasi oleh 2 orang dosen pengajar Aljabar Abstrak di kelas lainnya. Pada prakteknya, mahasiswa memang memberikan jawaban yang bervariasi dalam tes yang diberikan.

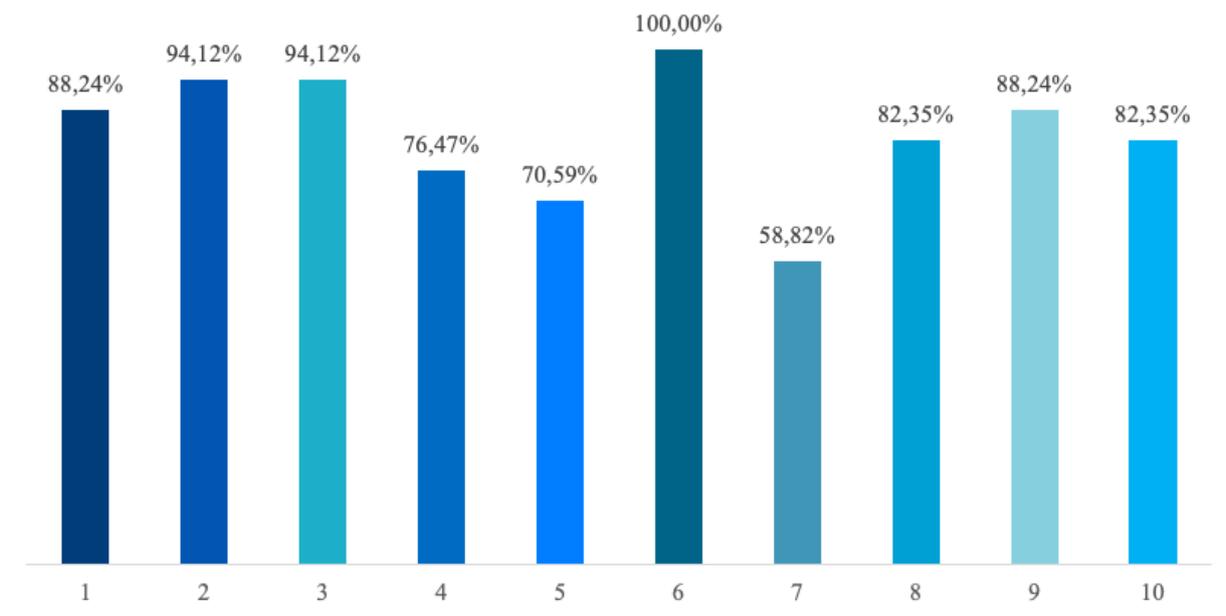
Data yang terkumpul dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan metode deskriptif. Data aktivitas dihitung dengan mencari persentase mahasiswa yang terlibat diskusi dengan total mahasiswa. Adapun data hasil belajar dihitung dengan melihat peroleh skor pada

UTS. Skor pemahaman konsep dilihat dari skor yang diperoleh mahasiswa dalam mengerjakan 8 soal pemecahan masalah dimana masing-masing soal memperoleh skor 12,5. Adapun skor pemecahan masalah dilihat dari skor yang diperoleh mahasiswa dalam mengerjakan 3 soal uraian (soal nomor 1 skor maksimum 30, soal nomor 2 skor maksimum 35 dan soal nomor 3 skor maksimum 35).

## Hasil

### *Aktivitas Mahasiswa dalam Perkuliahan Daring*

Sesuai kesepakatan yang disampaikan di awal perkuliahan daring, mahasiswa dihitung hadir dalam perkuliahan jika berpartisipasi dalam diskusi kelas yang berlangsung di grup. Dalam 10 kali pertemuan yang diberikan selama perkuliahan bertransformasi ke kelas virtual, rata-rata kehadiran mahasiswa adalah 83,5%. Untuk aktivitas di masing-masing pertemuan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Grafik Partisipasi Mahasiswa

Gambar 1 menunjukkan bahwa mahasiswa berpartisipasi secara aktif selama pelaksanaan perkuliahan dalam grup belajar di waktu perkuliahan yang disepakati sesuai jadwal. Angka ini diperoleh dari hasil monitoring kegiatan diskusi yang dilakukan mahasiswa terkait dengan materi yang sedang dibahas. Diskusi tersebut dapat dalam bentuk pertanyaan, memberikan komentar kepada pekerjaan temannya maupun menjawab pertanyaan yang diberikan oleh dosen. Hal ini menjadi penting karena mahasiswa tidak hanya dihitung hadir karena mengisi daftar hadir, tapi jika sempat berkontribusi dalam diskusi di kelas. Sebagai klarifikasi, pada

Pertemuan 7 angka partisipasi sempat merosot ke 58,82% karena mahasiswa tidak menyadari perubahan jadwal selama Ibadah Puasa pada akhirnya tidak berpartisipasi dalam diskusi.

Berikut adalah penjelasan disertai dengan beberapa contoh aktivitas dalam media obrolan kelompok multi-arah selama pembelajaran Aljabar Abstrak.

Kelas dimulai dengan memberikan masalah yang sesuai dengan topik yang akan dibahas. Mahasiswa menggunakan buku ajar yang telah disepakati sebelumnya dan digunakan sebagai bahan pembahasan untuk setiap topik. Dalam beberapa kesempatan pertanyaan yang diberikan terkadang tidak langsung dipahami. Misalnya pada pembahasan topik Koset dimana mahasiswa diminta mencermati teorema yang menyangkut keterbagian order dari grup oleh order dari subgrupnya dan mencari contoh yang menunjukkan aplikasi teorema tersebut.

Mahasiswa menjawab teorema tersebut dengan secara acak memilih bilangan yang menunjukkan keterbagian (misalnya order dari grup adalah 10 dan order dari subgrup adalah 5, sehingga 5 membagi 10) tanpa mencermati apakah himpunan yang dibuat benar adalah grup dan subhimpunan tersebut adalah subgrup. Cermati percakapan di Transkrip 1 berikut (D=Dosen, M1 = Mahasiswa 1, M2 = Mahasiswa 2).

### Transkrip 1: Contoh Komunikasi Antara Dosen dan Mahasiswa

- D : *Baca Teorema 4.2, lalu buat satu contoh yang menunjukkan kejadian yang dimaksud di teorema tersebut.*
- M1 : *Dik [diketahui]:  $(G, \times)$  grup,  $G = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$   
 $(H, \times)$  grup,  $H = \{-1, 0, 1\}$   
 $n(G) = 9, n(H) = 3, n(H) | n(G), 3 | 9$*
- M2 : *Dik [diketahui]:  $(A, \times)$  grup,  $A = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$   
 $(B, \times)$  grup,  $B = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$   
 $n(A) = 10, n(B) = 5, n(A) | n(B), 5 | 10$*
- D : *Untuk M1 dan M2, perhatikan dulu subgrup dari grup yang diambil itu apa saja. Coba, ayo baca lagi penjelasan di halaman 69 sebelum Teorema Lagrange.*
- M1 : *Oiyaa harus subgrupnya ya Miss, saya kira sama sama grup. Maaf Miss, saya kurang teliti bacanya.*
- M2 : *Dik [diketahui]:  $(G, \times)$  grup,  $G = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$   
 $(H, \times)$  grup,  $H = \{-1, 0, 1\}$   
*H adalah subgroup dari G*  
 $n(G) = 9, n(H) = 3, n(H) | n(G), 3 | 9$*
- D : *Waktu mengambil grup G itu harus dibuktikan benar itu grup ya. Cek empat sifatnya dulu. Tidak boleh sembarangan menulis himpunan lalu menyatakan dia adalah grup.*
- M2 : *Nggih [iya], Miss.*
- D : *[Mengulangi pertanyaan, dengan menambahkan informasi untuk meluruskan]  
 Baca Teorema 4.2, lalu buat 1 contoh yang menunjukkan kejadian yang dimaksud di teorema tersebut.  
 Misalnya S3 adalah grup, coba adik-adik cari apa saja subgroup dari S3 dan selanjutnya cek apakah order dari semua subgroup S3 tadi membagi habis order dari S3. Ini yang bisa adik-adik pakai untuk latihan, karena S3 kita sudah pernah tunjukkan memang betul merupakan grup.*
- M3 : *Misalkan  $S3 = \{(1), (2\ 3), (1\ 3), (1\ 2), (1\ 3\ 2), (1\ 2\ 3)\}$ ,  $M = \{(1), (1\ 2\ 3), (1\ 3\ 2)\}$  dan M subgroup dari S3. Dengan demikian  $n(S3) = 6$  dan  $n(M) = 3$ . Sehingga  $3 | 6$  atau  $n(M) | n(S3)$ . Apakah seperti ini miss?*
- D : *Nah begitu, selain M yang M3 sudah kerjakan, ada beberapa subgroup lagi dari S3. Nah itu adik-adik bisa cek lagi.*

Selain contoh pada Transkrip 1 dimana dosen mengarahkan mahasiswa untuk kembali pada syarat awal sebelum menggunakan Teorema Lagrange, contoh bagaimana formulasi

pertanyaan pancingan yang dapat membantu mahasiswa mengkonstruksi pemahamannya dapat dilihat pada Transkrip 2 berikut. Dalam Transkrip 2 dapat dicermati bagaimana pertanyaan dibuat dosen (D) dalam urutan yang sistematis agar mahasiswa (M2, M4 – M12) mampu memahami definisi dan contoh yang terkait dengan Homomorfisma.

### Transkrip 2: Bimbingan Melalui Pertanyaan

- D : *Cermati Contoh 6.1, apa hubungan  $\phi(ab)$  dan  $\phi(a)\phi(b)$ ? Kemudian, pemetaan  $\phi$  disebut dengan apa?*  
M4 : *Pemetaan  $\phi$  disebut homomorfisma.*  
D : *[Mengirim potongan gambar dari buku yang menunjukkan Definisi 6.1]  
Baik benar M4, sesuai dengan Definisi 6.1 pemetaan yang dicontohkan pada Contoh 6.1 adalah homomorfisma.  
[Mengirim potongan gambar dari buku yang menunjukkan Contoh 6.1]  
Sekarang cermati Contoh 6.1 yang pertama, group dan operasi apa yang berlaku untuk  $\phi(ab)$  dan group serta operasi apa yang berlaku untuk  $\phi(a)\phi(b)$ ?*  
M5 : *Operasi penjumlahan dan perkalian.*  
M6 : *Operasi yang berlaku operasi penjumlahan dan perkalian.*  
M2 : *Makasi M5 atas pencerahannya.*  
M7 : *Operasi yg berlaku Operasi penjumlahan dan perkalian.*  
M2 : *Penjumlahan dan perkalian, Miss.*  
M8 : *Operasi penjumlahan dan operasi perkalian.*  
M9 : *Operasi yg berlaku operasi penjumlahan dan perkalian.*  
M10 : *Operasi penjumlahan dan perkalian.*  
M11 : *Operasi penjumlahan dan perkalian.*  
M12 : *Operasi yg berlaku Operasi penjumlahan dan perkalian. Berlaku homomorfisme group.*  
D : *Oke jadi paham ya, yang  $\phi(ab)$  dalam Contoh 6.1 adalah penjumlahan, makanya  $2^{a+b}$ . Tapi hasil pemetaannya menggunakan operasi perkalian. Lihat juga bahwa fungsi yang dipetakan awalnya  $\mathbb{R}$ , lalu hasil pemetaannya adalah  $\mathbb{R}$  selain 0.*

Dalam Transkrip 1 dan Transkrip 2 dapat dicermati bagaimana dosen memberikan pertanyaan dan direspons mahasiswa lalu di respons balik hingga memperoleh simpulan benar. Selain kedua contoh tersebut, Transkrip 3 – 5 berikut akan memberikan beberapa gambaran detil terkait dengan bentuk interaksi di kelas. Transkrip 3 menunjukkan bagaimana proses konfirmasi dan klarifikasi dilakukan ketika mahasiswa memberikan jawaban. Hal ini dimaksudkan agar percakapan yang terjadi mengarah pada hal yang sama dan benar.

### Transkrip 3: Konfirmasi dan Klarifikasi

- D : *Periksa kembali Contoh 4.1. nomor 2 (halaman 63 – 65). Apakah  $H'$  adalah subgroup normal?*  
M13 : *Bukan merupakan subgroup dari  $H$ , karena bisa dilihat dari Definisi 4.1.*  
D : *Apa Definisi 4.1, Dik?*  
M13 :  *$H'$  bukan subgroup normal. Karena dari Contoh 4.1 koset kanan tidak sama dengan koset kiri.*  
D : *Iya betul, sesuai dengan definisi subgroup normal di Definisi 5.1, subgroup  $H'$  yang diberikan di Contoh 4.1 bukan subgroup normal ya.*

Selain konfirmasi dan klarifikasi, pada Transkrip 4 berikut dapat dilihat bagaimana mahasiswa bertanya ketika ada bagian yang kurang jelas.

### **Transkrip 4: Mahasiswa Menanyakan Bagian yang Kurang Jelas**

- M3 : *Miss, ini kan grup permutasi. Nah, apakah suatu grup himpunan bilangan dengan operasi  $\circ$ . Kapan bisa dikatakan grup dan subgrup nya memiliki koset kiri dan koset kanan?*
- D : *Apa maksud Adik seperti contoh halaman 63?*
- M3 : *Maksud saya begini Miss, misalkan suatu grup  $H = \{0,1,2,3\}$  yang merupakan residu mod4. Bagaimana kita bisa menentukan koset kanan dan koset kiri? Karena kita harus memiliki suatu  $a$  elemen  $H$  supaya kita bisa menentukan koset kanan dan kiri. Bagaimana cara menentukannya, Miss?*
- M3 : *Ya, Miss. Seperti itu [merujuk pada contoh halaman 63].*
- D : *Sebentar ya, kita breakdown satu per satu masalah yang disampaikan*  
*(1) ketika adik menyatakan suatu grup (misalnya  $G$ ), sertakan pula operasi yang berlaku padanya*  
*(2) waktu ambil subgrup (misalnya  $H$ ), cek juga operasinya sesuai dengan poin (1) karena nanti akan berkaitan dengan operasi pada koset (lihat definisi 4.1)*  
*Untuk menentukan koset, kita ambil suatu  $a$  yang merupakan elemen dari  $G$  dan operasikan (kanan/kiri) sesuai operasi yang berlaku pada grup tersebut.*

Terakhir di Transkrip 5 dapat dicermati bagaimana mahasiswa mencermati pekerjaan temannya lalu kemudian memberikan saran.

### **Transkrip 5: Interaksi Antar Mahasiswa**

- M1 :  *$(G, \times)$  grup*  
*1. " $\times$ " biner di  $G$*   
*2. " $\times$ " bersifat asosiatif di  $G$  karena asosiatif di bilangan bulat*  
*3.  $G$  mempunyai unsur identitas yaitu 1*  
*4. Setiap elemen  $G$  mempunyai invers*  
 *$G = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$*   
 *$(H, \times)$  grup,  $H = \{-1, 0, 1\}$*   
 *$H$  adalah sub grup dari  $G$*   
 *$n(G) = 9, n(H) = 3$*   
 *$n(H) | n(G)$*   
 *$3 | 9$*
- M1 : *Gini, Miss?*
- D : *Apakah memenuhi sifat tertutup?*
- M2 : *M1, subgrupnya belum [merujuk pada belum dibuktikan bahwa  $H$  adalah subgroup dari  $G$ ].*
- M1 : *Astaga iya.*

### **Hasil Belajar Mahasiswa**

Hasil belajar mahasiswa dapat dicermati dari hasil yang diperoleh pada saat Ujian Tengah Semester (UTS). Pelaksanaan UTS dilakukan dengan pengiriman soal ke grup dan dijawab dengan mengirimkan jawaban ke dosen pengampu. Soal UTS ini dibagi atas dua bagian, yaitu Tes Pemahaman Konsep yang terdiri atas 8 butir soal dan Tes Pemecahan Masalah yang terdiri atas 3 butir soal. Soal yang dibuat dapat dicermati dalam Gambar 2 dan 3 berikut.

1. Lengkapi Tabel Cayley berikut.

$\times$	$a$	$b$	$c$	$d$
$a$	...	$d$	...	...
$b$	...	...	...	...
$c$	...	...	$c$	...
$d$	...	...	...	$c$

agar  $\{a, b, c, d\}$  merupakan grup komutatif.

- Invers yang dimiliki oleh setiap elemen pada suatu grup  $G$  adalah ...
- Elemen identitas dari grup permutasi 3 elemen ( $S_3$ ) dengan operasi komposisi adalah.....  
Jika  $M$  adalah subgrup dari  $S_3$ , maka elemen identitas pada  $M$  adalah ...
- Jika  $G$  adalah suatu grup dengan operasi biner  $*$  dan  $H$  adalah subgrup dari  $G$ , order terkecil yang mungkin dimiliki  $H$  adalah ...
- $G = \langle a \rangle$  dan  $n(G) = 10$ , elemen-elemen  $G$  selain  $a$  yang dapat menjadi generator grup  $G$  adalah....., karena.....
- “Setiap grup siklik merupakan grup abelian” tetapi tidak berlaku kebalikannya. Salah satu contoh grup abelian yang bukan merupakan grup siklik adalah ....
- $S_3 = \{(1), (12), (13), (23), (123), (132)\}$  dan  $(S_3, o)$  grup,  $H = \{(1), (12)\}$  merupakan subgrup  $S_3$ . Koset-koset kanan  $H$  dalam  $S_3$  adalah.....
- $G = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ ,  $G$  dengan operasi penjumlahan modulo 5 merupakan grup. Maka subgrup  $G$  adalah  $H = \dots$  dan  $K = \dots$ . Indeks  $H$  dan  $K$  dalam  $G$  masing-masing adalah ... dan ....

**Gambar 2.** Soal Pemahaman Konsep

**Bagian B (Essay)**

- Diketahui  $G$  adalah grup bilangan riil tak nol yang terdefinisi dalam operasi perkalian. Tentukan dan jelaskan:
  - subset dari  $G$  yang merupakan subgrup  $G$
  - subset dari  $G$  memenuhi sifat tertutup terhadap operasi perkalian, tetapi bukan merupakan subgrup dari  $G$ .
- Diketahui  $G = \{1, -1, i, -i\}$  dimana  $i$  adalah bilangan imajiner. Selidiki apakah  $G$  dengan operasi perkalian ( $\times$ ) merupakan grup siklik? Jika iya, tentukan semua generator yang mungkin!
- Misalkan  $G$  adalah grup,  $a \in G$  dan  $a^m = u$ . Buktikan bahwa  $p(a)|m$

**Gambar 3.** Soal Pemecahan Masalah

Adapun rekap nilai yang diperoleh mahasiswa dalam kedua tes ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Skor UTS Mahasiswa

	<b>Tes Pemahaman Konsep</b>	<b>Tes Pemecahan Masalah</b>
Nilai Rata-rata	65,14	68,23
Nilai Tertinggi	95	95
Nilai Terendah	53	40

Rata-rata nilai total yang diperoleh mahasiswa adalah 66,98. Lebih lanjut 88,23% mahasiswa memperoleh nilai di atas 56 yang merupakan nilai minimum untuk lulus dalam mata kuliah. Adapun nilai total tertinggi yang diperoleh mahasiswa adalah 95 dan nilai total terendah adalah 46,5. Meskipun dari hasil UTS ini belum semua mahasiswa dapat mencapai nilai minimum kelulusan, angka ini sudah tergolong baik mengingat persentase rata-rata kelulusan untuk mata kuliah aljabar abstrak pada tahun-tahun sebelumnya memang belum mencapai 100%.

Sebagai tambahan, pelaksanaan UTS ini memang memiliki keterbatasan karena tidak dapat diawasi dengan mengaktifkan video selama mengerjakan ujian akibat dari keterbatasan koneksi internet yang dimiliki peserta. Akan tetapi dilihat dari jawaban mahasiswa yang bervariasi untuk jenis soal yang terbuka dan formulasi kalimatnya tidak persis sama untuk jenis soal tertutup, menunjukkan mahasiswa melaksanakan UTS secara mandiri.

## **Pembahasan**

Dari hasil yang dipaparkan, dapat dicermati bahwa aktivitas dan hasil belajar mahasiswa pada pembelajaran jarak jauh yang difasilitasi oleh media obrolan kelompok multi-arah ini berada pada kategori baik. Meskipun faktor eksternal dalam penelitian ini cukup banyak mengingat dosen tidak sepenuhnya dapat mengawasi perilaku siswa selama pembelajaran, ada beberapa temuan menarik yang dapat dipertimbangkan sebagai faktor pendukung hasil yang diperoleh.

Karakteristik utama pada pembelajaran jarak jauh yang dilakukan ini adalah pemberian pertanyaan-pertanyaan untuk mengawali pengenalan konsep dan pen jembatan antara konsep terdahulu dan konsep yang akan dipelajari serta kesempatan untuk melakukan interaksi multi-arah selama belajar. Hal ini dapat dilihat pada interaksi di Transkrip 1 dan Transkrip 2. Dalam beberapa penelitian pendahulu, pertanyaan pancingan memainkan peran besar dalam mengoptimalkan proses konstruksi konsep pebelajar (Gita & Apsari, 2018; Haviger & Vojkúvková, 2015; Vale, 2013).

Pada penelitian ini, penggunaan pertanyaan memiliki dua peran utama. Pertama, untuk membantu mengarahkan mahasiswa yang kesulitan mengaitkan konsep yang telah dipelajari sebelumnya dan materi yang sedang dipelajari, contohnya pada pertanyaan pembuka yang diberikan dosen pada Transkrip 2. Kedua, untuk mengarahkan fokus pada mahasiswa pada materi yang sedang dibahas, contohnya pada pertanyaan kedua yang disampaikan dosen pada

Transkrip 3. Keberadaan pertanyaan membantu mahasiswa dalam memahami konsep dan meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

Selain formulasi masalah dan bimbingan terbatas melalui pertanyaan pancingan, kunci keberhasilan kelas daring dengan ini terletak pada interaksi multi-arah yang terjadi antara dosen dan mahasiswa serta antar mahasiswa. Hal ini menarik karena berdasarkan penelitian pendahulu, pembelajaran klasikal yang berlangsung secara tatap muka, interaksi multi-arah diketahui memberikan dampak besar bagi aktivitas dan hasil belajar (Goodboy & Myers, 2008; Shan et al., 2014). Biasanya bentuk interaksi ini akan menjadi optimal jika didukung dengan penerapan norma sosial dan norma sosial matematika yang terarah, misalnya dengan mengurutkan hasil diskusi dari jawaban yang paling sederhana ke jawaban yang paling kompleks (Apsari et al., 2020; Güven & Dede, 2017; Kang & Kim, 2016).

Kondisi ideal dimana penerapan norma sosial dan norma sosial matematika dalam interaksi di kelas tidak selalu bisa diterapkan pada kelas daring. Hal ini disebabkan semua mahasiswa memiliki kesempatan yang sama untuk menyampaikan pendapatnya di ruang komunikasi grup sehingga pengaturan siapa yang bicara terlebih dahulu berdasarkan ide yang dikonstruksi menjadi sulit dilakukan. Untuk itu, dosen perlu mengorganisir diskusi sehingga semua jawaban mahasiswa ditanggapi dan menggunakan kondisi yang ada sebagai peluang untuk mengarahkan pembelajaran. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan opsi balas pesan pada setiap teks yang dikirim mahasiswa dan memberikan umpan balik pada jawaban yang diberikan, serta mengajak mahasiswa lain untuk mencermati respons yang dikirim temannya sebagai pijakan untuk mengeksplorasi idenya sendiri.

Dalam berkomunikasi di grup percakapan tertulis, ada beberapa keterbatasan karena peserta didik dan pendidik tidak saling bertatap muka sehingga tidak terjadi kontak mata maupun analisis gerak tubuh yang biasanya memberikan informasi lebih terkait dengan pesan yang ingin disampaikan. Beberapa penelitian menemukan pentingnya penggunaan gerak tubuh (*gesture*) ini dalam menjembatani komunikasi antara guru dan siswa di kelas (Haneef et al., 2014; Smith et al., 2014). Melihat pada keterbatasan ini, dalam pembelajaran jarak jauh dengan keterbatasan akses internet sehingga tidak memungkinkan penggunaan tampilan video, pendidik dapat menyalahi dengan melakukan konfirmasi pada jawaban peserta didik agar muncul keterangan yang jelas seperti pada Transkrip 3. Dengan adanya konfirmasi ini, pendidik dapat meminimalisir kesalahan pengambilan simpulan terkait dengan pemahaman peserta didik.

Selain itu, komunikasi yang efektif di kelas perlu melibatkan aktivitas peserta didik yang bertanya bagian yang belum dipahami sehingga konfirmasi dan klarifikasi dapat dioptimalkan.

Pada penelitian ini, komunikasi yang diinisiasi oleh mahasiswa terjadi dalam setiap sesi. Salah satu contohnya dapat dicermati pada Transkrip 4, dimana sebelum menjawab pertanyaan yang diajukan oleh M3, dosen terlebih memastikan topik pembicارannya sama (bisa dilihat pada pertanyaan: *apakah maksud adik seperti contoh halaman 63?*). Hal ini merupakan bagian esensial dalam pembelajaran karena komunikasi dalam matematika adalah proses membangun makna yang disepakati bersama antar pihak yang terlibat dalam komunikasi (Sfard, 2001).

Sering kali, apa yang disampaikan pendidik tidak langsung dipahami oleh peserta didik. Misalnya arahan dan pertanyaan pancingan yang diberikan di Transkrip 1 antara Dosen, Mahasiswa 1 dan Mahasiswa 2 tidak serta-merta membuat mahasiswa sadar akan kekeliruannya. Perhatikan lanjutan diskusi tersebut di Transkrip 5 dan bagaimana interaksi antara mahasiswa terkait untuk membentuk pemahaman masing-masing.

Transkrip 5 menunjukkan bagaimana mahasiswa mencermati pekerjaan temannya dan memberikan masukan ketika ada bagian yang dilewatkan. Bentuk komunikasi ini sangat efektif karena merupakan bagian dari penilaian sejawat yang telah terbukti membawa dampak baik bagi peningkatan pemahaman mahasiswa (Alzaid, 2017; Brignell et al., 2019; Double et al., 2020; Omar et al., 2019). Hasil observasi selama penelitian ini menunjukkan bahwa walaupun mahasiswa tidak diminta “menilai” temannya secara langsung, model komunikasi multi-arah dalam grup membuat mahasiswa secara otomatis melakukan penilaian sejawat. Dari proses ini, mahasiswa tidak hanya berkepentingan untuk mengevaluasi pekerjaan orang lain, tapi juga dapat belajar dari apa yang disampaikan temannya, bisa terinspirasi atau belajar dari kesalahan untuk melakukan perbaikan bersama-sama.

Lebih lanjut, biasanya di kelas klasikal, tidak semua bentuk interaksi mahasiswa dapat teramati oleh pendidik. Padahal, interaksi sejawat dalam pembelajaran sangat dipengaruhi oleh bagaimana guru mengkondisikan kelas untuk memunculkan interaksi tersebut (Chapman, 2004). Akibatnya, interaksi jadi rendah karena tidak mendapat perhatian yang cukup (Apriliyanto et al., 2018). Kondisi ini juga merupakan keluhan yang sering disampaikan pendidik terkait dengan mengelola kelas, terutama kelas besar, agar dapat memfasilitasi seluruh aktivitas peserta didik (Fortes & Tchanchane, 2010; Haggarty & Postlethwaite, 2002).

Dalam pembelajaran daring pada penelitian ini, monitoring aktivitas mahasiswa tidak menjadi kendala karena seluruh komunikasi mahasiswa terekam dalam grup dan bisa direspons oleh dosen maupun mahasiswa lain. Selain itu, penulisan simbol matematika, yang walaupun tidak dapat difasilitasi dengan papan alfabet biasa pada *handphone*, tapi bisa ditulis dan difoto maupun diketik di laptop dan dibagikan melalui gambar. Hal ini menyebabkan interaksi

mahasiswa dan dosen maupun antar-mahasiswa menjadi tinggi. Hasil ini mengonfirmasi temuan dari penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa interaksi antara pendidik dan peserta didik pada kelas virtual berada pada kategori tinggi dan positif (Sun & Wu, 2016). Mahasiswa selain menjawab pertanyaan yang diberikan, juga memiliki keberanian untuk bertanya dan mengomentari maupun membantu teman sejawatnya. Faktor kebersamaan dalam belajar ini yang menyebabkan peserta didik menjadi termotivasi dalam belajar dalam format kelas daring (Istiningsih & Hasbullah, 2015).

## Simpulan

Pembelajaran matematika jarak jauh dengan media obrolan kelompok multi-arah (*group chat*) dapat membantu mahasiswa untuk aktif dan memperoleh hasil belajar yang optimal. Hal ini disebabkan karena pemberian pertanyaan pancingan untuk mengarahkan mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya, termasuk dalam mengaplikasikan definisi, membuktikan teorema, menerapkan prinsip dan memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dibahas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterbatasan fasilitas dan akses internet yang dimiliki dapat dimediasi dengan penggunaan aplikasi sederhana seperti media obrolan kelompok, selama komunikasi terjadi dalam multi-arah sehingga mahasiswa dapat secara aktif belajar. Bagian terpenting untuk menumbuhkan diskusi dalam grup adalah dengan memberikan pertanyaan pengantar dan pertanyaan pancingan. Temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif bagi pendidik dan peserta didik yang dihadapkan pada kondisi keberadaan akses internet dan fasilitas perangkat yang terbatas.

## Referensi

- Alzaid, J. M. (2017). The effect of peer assessment on the evaluation process of students. *International Education Studies*, 10(6), 159–175. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n6p159>.
- Anhusadar, L. O. (2020). Persepsi mahasiswa PIAUD terhadap kuliah online di masa pandemi. *KINDERGARTEN: Journal of Islamic Early Childhood Education*, 3(1), 44–58. <https://doi.org/10.24014/kjiece.v3i1.9609>.
- Apriliyanto, B., Saputro, D. R. S., & Riyadi. (2018). Student's social interaction in mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 983, 012130. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012130>.
- Apsari, R. A., Sariyasa, S., Putri, R. I. I., Sripatmi, S., & Hayati, L. (2020). From less to more sophisticated solutions: A sociomathematical norms to develop students' self-Efficacy. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, (in press).
- Arifa, F. N. (2020). Tantangan pelaksanaan kebijakan belajar dari rumah dalam masa darurat Covid-19. *Info Singkat; Kajian Singkat Terhadap Isu Aktual Dan Strategis*, XII(7), 13–18. [http://berkas.dpr.go.id/puslit/files/info\\_singkat/Info\\_Singkat-XII-7-I-P3DI-April-2020-1953.pdf](http://berkas.dpr.go.id/puslit/files/info_singkat/Info_Singkat-XII-7-I-P3DI-April-2020-1953.pdf)

- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4), em0060. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>.
- Brignell, C., Wicks, T., Tomas, C., & Halls, J. (2019). The impact of peer assessment on mathematics students' understanding of marking criteria and their ability to self-regulate learning. *MSOR Connections*, 18(1), 46–55. <https://doi.org/10.21100/msor.v18i1.1019>.
- Chapman, O. (2004). Facilitating peer interactions in learning mathematics: Teachers' practical knowledge. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 191–198.
- Double, K. S., McGrane, J. A., & Hopfenbeck, T. N. (2020). The impact of peer assessment on academic performance: A Meta-analysis of Control Group Studies. *Educational Psychology Review*, 32(2), 481–509. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09510-3>.
- El Turk, S., & Cherney, I. (2016). Administrators' and faculty's perceived online education barriers and the role of transformational leadership at a U.S. University in Lebanon. *Creighton Journal of Interdisciplinary Leadership*, 2(1), 15–31. <https://doi.org/10.17062/cjil.v2i1.30>.
- Esterhuysen, M., & Scholtz, B. (2015). Barriers to e-learning in a developing country: An explorative study. *Proceedings of the 9th IDIA Conference, IDIA2015*, 354–367.
- Fortes, P. C., & Tchantchane, A. (2010). Dealing with large classes: A real challenge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 272–280. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.037>.
- Gita, I. N., & Apsari, R. A. (2018). Scaffolding in problem based learning to increase students' achievements in linear algebra. *Journal of Physics: Conference Series*, 1040, 012024. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1040/1/012024>.
- Goodboy, A. K., & Myers, S. A. (2008). The effect of teacher confirmation on student communication and learning outcomes. *Communication Education*, 57(2), 153–179. <https://doi.org/10.1080/03634520701787777>.
- Güven, N. D., & Dede, Y. (2017). Examining social and sociomathematical norms in different classroom microcultures: Mathematics teacher education perspective. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 17(1), 265–292. <https://doi.org/10.12738/estp.2017.1.0383>.
- Haggarty, L., & Postlethwaite, K. (2002). Strategies for improving communication between teachers and school students about learning: A university/school collaborative research project. *Educational Action Research*, 10(3), 449–478. <https://doi.org/10.1080/09650790200200195>.
- Haneef, M., Adnan, M., Abdul, F., Alvi, K., & Zulfiqar, M. (2014). The role of non-verbal communication in teaching practice. 26(1), 513–517.
- Haviger, J., & Vojkůvková, I. (2015). The Van Hiele levels at Czech secondary schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 912–918. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.209>.
- Istiningsih, S., & Hasbullah, H. (2015). Blended Learning, Trend Strategi Pembelajaran Matematika Masa Depan. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(1), 49–56. <https://doi.org/10.30998/formatif.v4i1.140>.
- Kang, S. M., & Kim, M. K. (2016). Sociomathematical norms and the teacher's mathematical belief: A case study from a Korean in-service elementary teacher. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(10), 2733–2751. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1308a>.
- Lin, C. S., & Wu, R. W. (2016). Effects of web-based creative thinking teaching on students' creativity and learning outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology*

- Education*, 12(6), 1675–1684. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1558a>.
- Lin, M. H., Chen, H. C., & Liu, K. S. (2017). A study of the effects of digital learning on learning motivation and learning outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3553–3564. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00744a>
- Lin, Y. W., Tseng, C. L., & Chiang, P. J. (2017). The effect of blended learning in mathematics course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 741–770. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00641a>.
- Marcial, D. E., Caballero, R. D. B., Rendal, J. B., & Patrimonio, G. A. (2015). I am offline: Measuring barriers to open online learning in the Philippines. *Information Technologies and Learning Tools*, 45(1), 28–41. <https://doi.org/10.33407/itlt.v45i1.1170>.
- Munir. (2009). *Pembelajaran jarak jauh berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK)*. www.cvalfabeta.com
- Nassaji, H. (2015). Qualitative and descriptive research: Data type versus data analysis. *Language Teaching Research*, 19(2), 129–132. <https://doi.org/10.1177/1362168815572747>.
- Octaria, D., Fitriyani, P., & Sari, N. (2020). Blended learning dengan macromedia flash untuk melatih kemandirian belajar mahasiswa. *Jurnal Elemen*, 6(1), 25–38. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1596>.
- Omar, D. S. N. P., Shahrill, M., & Zuraifah Sajali, M. (2019). The use of peer assessment to improve students' learning of geometry. *European Journal of Social Science Education and Research*, 5(2), 187–206. <https://doi.org/10.2478/ejses-2018-0047>.
- Purwanto, A., Pramono, R., Asbari, M., Santoso, P. B., Wijayanti, L. M., Hyun, C. C., & Putri, R. S. (2017). *Studi eksploratif dampak pandemi COVID-19 terhadap proses pembelajaran online di sekolah dasar*. 2(1), 165–170.
- Raihanah, A., Putri, O. R. U., & Effendi, M. M. (2020). Literasi digital dan pemahaman konsep himpunan siswa SMP menggunakan media pembelajaran GUI Matlab. *Jurnal Elemen*, 6(1), 13–24. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1309>.
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3, 33–35. [https://doi.org/10.4324/9780203168899\\_chapter\\_10](https://doi.org/10.4324/9780203168899_chapter_10).
- Sfard, A. (2001). Learning mathematics as developing a discourse 1. In C. W. R. Speiser, C. Maher (Ed.), *Proceedings of 21st Conference of PME-NA* (pp. 23–44). Clearing House for science, mathematics, and Environmental Education.
- Shan, S., Li, C., Shi, J., Wang, L., & Cai, H. (2014). Impact of effective communication, achievement sharing and positive classroom environments on learning performance. *Systems Research and Behavioral Science*, 31(3), 471–482. <https://doi.org/10.1002/sres.2285>.
- Smith, C. P., King, B., & Hoyte, J. (2014). The journal of mathematical behavior learning angles through movement : Critical actions for developing understanding in an embodied activity. *Journal of Mathematical Behavior*, 36, 95–108. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.09.001>.
- Sun, J. C. Y., & Wu, Y. T. (2016). Analysis of learning achievement and teacher-Student interactions in flipped and conventional classrooms. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 17(1), 79–99. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i1.2116>.
- Suson, R. L. (2019). 21st Century Instruction: Accelerating students outcome in. *International Journal of Education, Learning and Development*, 7(6), 24–29.
- Vale, R. D. (2013). The value of asking questions. *Molecular Biology of the Cell*, 24(6), 680–682. <https://doi.org/10.1091/mbc.e12-09-0660>.