

# EKSPERIMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DITINJAU DARI KEMAMPUAN NUMERIK SISWA

Oleh :

Erdian <sup>1)</sup>, Teguh Wibowo <sup>2)</sup>, Wharyanti Ika Purwaningsih <sup>3)</sup>  
Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Purworejo  
Email:[erdiantono26@gmail.com](mailto:erdiantono26@gmail.com)

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran *flipped classroom* lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah dengan model konvensional, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis pada kemampuan numerik tingkat tinggi, sedang dan rendah, serta apakah terdapat interaksi model pembelajaran dan kemampuan numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Karanggayam. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah cluster random sampling. Kelas yang digunakan sebagai sampel adalah kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi dan tes. Dokumentasi dilakukan untuk mengambil nilai yang digunakan untuk analisis awal yaitu uji normalitas sebelum perlakuan, uji homogenitas sebelum perlakuan, dan uji keseimbangan. Tes dilakukan untuk memperoleh data yang digunakan untuk uji lanjutan, yaitu uji normalitas setelah perlakuan, uji homogenitas setelah perlakuan dan uji anava dua jalan dengan sel tak sama. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kemampuan penyelesaian masalah yang dikenai model pembelajaran *flipped classroom* lebih baik dari model pembelajaran konvensional, terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis pada kemampuan numerik tingkat tinggi, sedang dan rendah, serta tidak terdapat interaksi model pembelajaran dan kemampuan numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

**Kata kunci:** *Flipped Classroom, Pemecahan Masalah Matematis, Numerik*

## PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan dasar yang perlu dimiliki oleh siswa dalam proses belajarnya (Nur & Kartini, 2021). Menurut Yarmayani (2016) kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan dimana peserta didik berupaya mencari jalan keluar yang dilakukan dalam mencapai tujuan, juga memerlukan kesiapan, kreativitas, pengetahuan dan kemampuan serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini sangat krusial dan wajib untuk siswa kuasai, sehingga pada saat siswa dihadapkan suatu permasalahan atau soal matematika maka dapat menyelesaikannya dengan tepat (Melindarwati & Munandar, 2022).

Kemampuan pemecahan masalah merupakan hal penting dalam pendidikan matematika. Menurut *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) alasan pentingnya kemampuan pemecahan masalah matematis meliputi: 1) *problem solving* merupakan bagian dari matematika, 2) matematika memiliki aplikasi dan penerapan, 3) adanya motivasi intrinsik yang melekat dalam persoalan matematika, 4) persoalan pemecahan masalah bisa menyenangkan, 5) mengajarkan siswa untuk mengembangkan teknik memecahkan masalah. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah yaitu agar siswa mampu menyelesaikan masalah matematik dan juga ilmu pengetahuan lain serta mampu memberikan kemampuan nalar yang logis, sistematis, kritis dan terbuka yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Nurhayati et al., 2016).

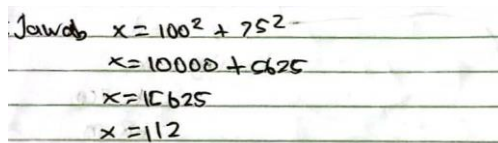
Menurut Surat Keputusan Kepala Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) No. 008/H/KR/2022 tentang capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah pada kurikulum merdeka, salah satu capaian pembelajaran kurikulum merdeka yaitu memiliki tujuan pemecahan masalah matematis yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model penyelesaian matematis, menyelesaikan model atau menafsirkan solusi yang diperoleh. Indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah menurut Polya (1973) diantaranya: 1) memahami masalah, 2) merencanakan penyelesaian masalah, 3) melakukan rencana penyelesaian, 4) memeriksa kembali.

Dilansir dari kemendikbud.go.id hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2018 yang diselenggarakan oleh *The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)*, Indonesia memiliki skor rata-rata matematika mencapai 379 dengan skor rata-rata OECD 487. Tingkat skor rata-rata matematika Indonesia masih di bawah rata-rata OECD, bahkan Indonesia menempati peringkat 73 dari 79 negara yang berpartisipasi. Dalam artikel tersebut juga disebutkan bahwa siswa Indonesia sebagian besar hanya mampu menjawab pertanyaan yang bersifat gamblang dan lemah pada pertanyaan yang membutuhkan pemecahan masalah.

Lemahnya kemampuan pemecahan masalah matematis juga dialami oleh siswa SMP Negeri 2 Karanggayam. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 2 Karanggayam pembelajaran dilakukan dengan model pembelajaran konvensional. Pembelajaran dimulai dengan penyampaian tujuan pembelajaran yang dilanjutkan dengan pemberian materi. Selanjutnya diberikan contoh soal dan penyelesaiannya, serta pada akhir pembelajaran diberikan soal latihan. Pada saat pemberian soal terutama soal cerita siswa mengalami kesulitan saat memahami masalah.

Sebuah kapal berlayar sejauh 100 km ke arah barat, kemudian berbeloklah ke arah selatan sejauh 75 km. Jarak terpendek dari titik keberangkatan adalah

**Gambar 1.** Contoh Soal



**Gambar 2.** Hasil Jawaban Siswa

Dari gambar jawaban siswa dapat terlihat bahwa siswa tidak mampu memenuhi indikator pertama kemampuan penyelesaian masalah yaitu memahami masalah. Hal tersebut terlihat dari jawaban siswa yang langsung ke inti tanpa merumuskan masalah terlebih dahulu. Dengan tidak dirumuskannya masalah siswa tidak mampu menyelesaikan masalah dengan benar. Hal ini membuktikan bahwa siswa belum mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang baik.

Dari wawancara yang dilakukan dengan guru SMP Negeri 2 Karanggayam diperoleh hasil bahwa dalam penyelesaian masalah siswa lebih banyak menghafal penyelesaian dari contoh soal yang diberikan oleh guru. Siswa jarang melakukan penyelesaian dengan cara mereka sendiri. Hal ini membuat siswa kesulitan saat mengerjakan soal-soal baru terutama soal cerita yang membutuhkan pemahaman lebih sehingga kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menjadi rendah.

Ada beberapa solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa, salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang cocok adalah model pembelajaran *Flipped Classroom*. *Flipped Classroom* atau juga yang sering disebut *Flipped Learning* mendorong siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran matematika (Cevikbas & Kaiser, 2022). Dengan aktifnya siswa dalam pembelajaran maka siswa lebih banyak kesempatan untuk melakukan eksplorasi pada pembelajaran dan diharapkan akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Pada dasarnya model *Flipped Classroom* adalah membalik perlakuan di dalam kelas dan di luar kelas. Dalam *Flipped Classroom* saat di luar kelas siswa belajar materi secara mandiri dengan mempelajari konten yang telah disediakan oleh guru, sedangkan saat datang ke kelas siswa siap untuk mengerjakan tugas (Bane, 2014). Dalam salah satu penelitian yang dilakukan oleh Fredikson (2021) saat siswa di luar kelas, hal yang siswa lakukan adalah dengan menonton 2-5 video dengan durasi sekitar 10 menit. Hal ini menunjukkan bahwa konten yang disediakan oleh guru untuk siswa belajar mandiri tidak hanya berbentuk bacaan namun juga konten-konten menarik seperti video pembelajaran. Semakin banyak konten dan bahan

bacaan yang diberikan kepada siswa akan semakin bagus karena siswa akan mendapat lebih banyak sudut pandang tentang suatu materi.

Tidak hanya model pembelajaran yang mempengaruhi kemampuan pemecahan matematis siswa. Hal lain yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah kemampuan numerik. Kemampuan numerik merupakan kemampuan yang berkaitan dengan kecermatan dan kecepatan dalam penggunaan fungsi-fungsi hitung dasar (Rosida et al., 2012). Kemampuan numerik merupakan kemampuan yang sangat penting guna mendukung pembelajaran yang dilakukan (Cahya et al., 2020).

Kemampuan numerik bisa dibilang adalah dasar dari matematika. Kemampuan numerik berkaitan dengan angka dimana hampir semua konten matematika berhubungan dengan angka. Kemampuan numerik dapat dikategorikan dalam kategori tinggi, sedang dan rendah. Semakin tinggi kemampuan numerik maka siswa akan semakin mudah memahami konten matematika sehingga kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga akan lebih mudah berkembang. Ngilimun (2018) menjelaskan kriteria nilai dalam persen dapat dikategorikan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Kriteria Nilai Kemampuan Numerik

Interval	Kategori
$x \leq 65$	Rendah
$65 < x < 85$	Sedang
$x \geq 85$	Tinggi

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka peneliti melakukan penelitian tentang penggunaan model pembelajaran *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditinjau dari kemampuan numerik siswa.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan uji anava dua jalan sel tak sama. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang dilakukan dengan pengerjaan angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Karanggayam tahun pelajaran 2023/2024 yang terdiri dari 6 kelas, kemudian diambil sampel menggunakan metode *cluster random sampling* dimana sampel diambil dari populasi yang dilakukan dengan memilih 2 kelas dari 6 kelas yang memiliki karakteristik homogen atau relatif homogen (tidak ada kelas unggulan).

Teknik pengumpulan data merupakan langkah paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dalam penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2015). Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes dan dokumentasi. Menurut Arikunto (2010) tes merupakan pertanyaan-pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Sedangkan dokumentasi menurut Widoyoko (2017) merupakan suatu cara pengumpulan data yang dilakukan dengan menganalisis isi dokumen yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mempermudah memperoleh data dalam penelitian. Arikunto (2013) menyatakan instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Sedangkan menurut Widoyoko (2017) instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian dengan cara melakukan pengukuran. Penelitian ini menggunakan dua instrumen tes. Instrumen penelitian pertama yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal pilihan ganda untuk tes kemampuan numerik siswa. Instrumen kedua yaitu soal esai untuk tes kemampuan pemecahan masalah siswa.

Sebelum digunakan instrumen penelitian diujicoba dan dihitung validitas dan reliabilitasnya. Pada penelitian ini instrumen dikatakan valid jika nilai  $r_{xy} \geq 0,60$ . Hasil uji validitas menghasilkan nilai 0,931 untuk tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan 0,842 untuk tes kemampuan numerik. Sementara untuk reliabilitas tes dikatakan reliabel jika memiliki indeks lebih dari atau sama dengan  $r_{11} \geq 0,60$ . Hasil uji menghasilkan nilai 0,733 tes kemampuan numerik dan 0,606 untuk tes kemampuan pemecahan masalah

matematis. Dari perhitungan dapat disimpulkan bahwa uji validitas dan reliabilitas diterima untuk tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan tes kemampuan numerik

Instrumen yang valid dan reliabel digunakan untuk pengumpulan data. Data yang didapatkan diolah dengan menggunakan uji analisis variansi dua jalan sel tak sama. Budiyono (2016) menjelaskan bahwa analisis variansi dua jalan merupakan perluasan dari analisis variansi satu jalan. Pada analisis variansi dua jalan terdapat dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Adapun untuk desain anava adalah sebagai berikut,

**Tabel 2.** Desain Anava

Model Pembelajaran (Faktor A)	Kemampuan Numerik (Faktor B)			Total
	Tinggi (b <sub>1</sub> )	Sedang (b <sub>2</sub> )	Rendah (b <sub>3</sub> )	
<i>Flipped Classroom</i> (a <sub>1</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>
Konvensional (a <sub>2</sub> )	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>
<b>Total</b>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	G

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji anava dua jalan dengan sel tak sama. Taraf signifikan pada uji ini menggunakan  $\alpha = 5\%$ . Data yang digunakan untuk uji anava menggunakan hasil tes kemampuan numerik dan tes kemampuan pemecahan masalah. Adapun hasil tes adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.** Daftar Nilai Tes Kelas Eksperimen

Nama Siswa	Nilai Kemampuan Numerik	Keterangan	Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah
Aan Trianto	50	Rendah	42
Agus Tri Pradana Saputra	40	Rendah	22
Alfian Dwi Syahputra	50	Rendah	64
Alia Rahmadhani	80	Sedang	90
Andika Setiawan	60	Rendah	48
Angely Naysila Ali	65	Sedang	64
Ari Dwi Prasetyo	60	Rendah	60
Aurelia Gustiana	85	Tinggi	92
Bayu Priyonggo	75	Sedang	76
Damar Ali Fadilah Syahritam	80	Sedang	70
Devi Nur Candini	55	Rendah	54
Dina Lutfiana	55	Rendah	44
Evan Prasetyo	60	Rendah	60
Fajri Pradana	90	Tinggi	94
Felli Setiyo Wati	85	Tinggi	94
Hanif Aditia Ambudi	65	Sedang	58
Hirsyad Alfahjovian	10	Rendah	12
Juliani Anataningtyas	70	Sedang	84
Lisa Iswahyuni	70	Sedang	74

Mohamad Akbar	65	Sedang	58
Naira Ramadhia	40	Rendah	50
Nimarsih	85	Tinggi	84
Nova Elisa	75	Sedang	80
Rahmat Syaiful Maulana	45	Rendah	44
Raya Olivia Herqitantry	60	Rendah	50
Reyfan Aqila	60	Rendah	56
Riska Fidia Lestari	90	Tinggi	88
Septeysa Aulia Putri	45	Rendah	42
Sumiyati	60	Rendah	70
Titi Wiranti	90	Tinggi	100
Tulus Rizki Ibrohim	65	Sedang	62
Yoga Febri Pangestu	76	Sedang	78

**Tabel 4.** Daftar Nilai Tes Kelas Kontrol

<b>Nama Siswa</b>	<b>Nilai Kemampuan Numerik</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah</b>
Abel Budi Prasetyo	60	Rendah	54
Ahmad Mashuri	60	Rendah	58
Alfianto Pratama	55	Rendah	52
Andra Try Saputra	55	Rendah	44
Angel Karunia Andrian Putri	50	Rendah	60
Anisa Gustiyana	55	Rendah	52
Arif Anugrah Pratama	60	Rendah	40
Avina Rahmawati	65	Sedang	58
Bimo Tri Anggoro	40	Rendah	38
Deviani Maizza Putri	70	Sedang	40
Devrizalardiyansyah	70	Sedang	58
Dini Rizal Prihatin	50	Rendah	36
Evan Pratama	55	Rendah	30
Fatur Rohman	50	Rendah	42
Finsa Nuraini	65	Sedang	60
Hitral Afdhi Nuvazan	60	Rendah	36
Joss Abdul Aziz	65	Sedang	48
Keyla Eka Prasetya	90	Tinggi	86
Lutfi Indahzah	75	Sedang	70
Minu Lestari	40	Rendah	30
Muhammad Rizki Akbar	75	Sedang	60
Nandha Camellia	85	Tinggi	88
Olvin Ratna Kirana	50	Rendah	64
Rasya Fadhillah Ardhani	65	Sedang	50
Renita Alysia Agustina	70	Sedang	60
Ridho Dwi Kurniawan	85	Tinggi	82
Riyanti	45	Rendah	34
Septia Anggraeni	50	Rendah	44
Susanti	50	Rendah	36

Tsabitah Rafiq	65	Sedang	60
Venis Noviayanto	75	Sedang	80
Yoga Wahyudi	60	Rendah	50

**Tabel 5.** Tabel Ringkasan Nilai Tes Kemampuan Numerik

Model Pembelajaran	Kemampuan Numerik														
	Tinggi					Sedang					Rendah				
Flipped	92	94	94	84	88	64	90	64	76	70	42	22	48	60	54
	100					58	84	74	58	80	44	60	12	50	44
						62	78				50	56	42	70	
Konvensional	86	88	82			58	40	58	60	48	54	58	52	44	60
						70	60	50	60	60	52	40	38	36	30
						80					42	36	30	64	34
											44	36	50		

Dari data yang diperoleh selanjutnya data diolah menggunakan uji anava dua jalan dengan sel tak sama. Perhitungan uji anava sebagai berikut:

- Hipotesis
  - $H_{0A}: \alpha_i = 0$  untuk setiap  $i = 1, 2$   
 $H_{1A}$ : paling sedikit ada  $\alpha_i$  yang tidak nol
  - $H_{0B}: \beta_j = 0$  untuk setiap  $j = 1, 2, 3$   
 $H_{1B}$ : paling sedikit ada  $\beta_j$  yang tidak nol
  - $H_{0AB}: (\alpha\beta)_{ij} = 0$  untuk setiap  $i = 1, 2$  dan  $j = 1, 2, 3$   
 $H_{1AB}$ : paling sedikit ada  $(\alpha\beta)_{ij}$  yang tidak nol
- Tentukan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$
- Komputasi  
Hitung rerata sampel dan jumlah kuadrat deviasi (SS).

**Tabel 6.** Data Amatan, Rerata, dan Jumlah Kuadrat Deviasi

Model Pembelajaran	Kemampuan Numerik (Faktor B)			
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Flipped Classroom	N	6	12	14
	$\sum X$	552,00	858,00	654,00
	$\bar{X}$	92,00	71,50	46,71
	$\sum X^2$	50936,00	62556,00	33484,00
	C	50784,00	61347,00	30551,14
	SS	152,00	1209,00	2932,86
Konvensional	N	3	11	18
	$\sum X$	256,00	644,00	800,00
	$\bar{X}$	85,33	58,55	44,44
	$\sum X^2$	21864,00	38832,00	37408,00
	C	21845,33	37703,27	35555,56
	SS	18,67	1128,73	1852,44

Keterangan:  $C = (\sum X)^2/n$ ;  $SS = \sum X^2 - C$

Tabel 7. Rerata dan Jumlah Rerata

	Tinggi (b <sub>1</sub> )	Sedang (b <sub>2</sub> )	Rendah (b <sub>3</sub> )	Total
<i>Flipped Classroom</i> (A <sub>1</sub> )	92,00	71,50	46,71	210,21 (A <sub>1</sub> )
Konvensional (A <sub>2</sub> )	85,33	58,55	44,44	188,32 (A <sub>2</sub> )
<b>Total</b>	177,33 (B <sub>1</sub> )	130,05 (B <sub>2</sub> )	91,16 (B <sub>3</sub> )	398,54 (G)

$$N = 6 + 12 + 14 + 3 + 11 + 18 = 64$$

$$\bar{n}_h = \frac{(2)(3)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{14} + \frac{1}{3} + \frac{1}{11} + \frac{1}{18}} = \frac{6}{0,801} = 7,491$$

$$(1) = \frac{G^2}{pq} = \frac{398,54^2}{(2)(3)} = 26472,03$$

$$(2) = \sum_{ij} SS_{ij} = 152,00 + 1209,00 + 2932,86 + 18,67 + 1128,73 + 1852,44 = 7292,03$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{q} = \frac{210,21^2}{3} + \frac{188,32^2}{3} = \frac{79655,69}{3} = 26551,90$$

$$(4) = \sum_j \frac{B_j^2}{p} = \frac{177,33^2}{2} + \frac{130,05^2}{2} + \frac{91,16^2}{2} = \frac{56668,85}{2} = 28334,42$$

$$(5) = \sum_{ij} \overline{AB}_{ij}^2 = 92,00^2 + 71,50^2 + 46,71^2 + 85,33^2 + 58,55^2 + 44,44^2 = 28443,13$$

$$JKA = \bar{n}_h\{(3) - (1)\} = (7,491)(26551,90 - 26472,03) = 598,30$$

$$JKB = \bar{n}_h\{(4) - (1)\} = (7,491)(28334,42 - 26472,03) = 13951,22$$

$$JKAB = \bar{n}_h\{(1) + (5) - (3) - (4)\} = (7,491)(26472,03 + 28443,13 - 26551,90 - 28334,42) = 216,03$$

$$JKG = (2) = 7292,03$$

$$JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG = 598,30 + 13951,22 + 216,03 + 7292,03 = 22059,25$$

$$dkA = p - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$dkB = q - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$dkAB = (p - 1)(q - 1) = (1)(2) = 2$$

$$dkG = N - pq = 64 - 6 = 58$$

$$dkT = N - 1 = 64 - 1 = 64$$

$$RKA = \frac{JKA}{dkA} = \frac{598,30}{1} = 598,30$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB} = \frac{13951,22}{2} = 6975,61$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dkAB} = \frac{216,03}{2} = 108,02$$

$$RKG = \frac{JKG}{dkG} = \frac{7292,03}{58} = 125,75$$

4. Uji Statistik

$$\text{Untuk } F_a \text{ adalah } DK = \{F|F > F_{0,05;1,58}\} = \{F|F > 4,00\}$$

$$\text{Untuk } F_b \text{ adalah } DK = \{F|F > F_{0,05;2,58}\} = \{F|F > 3,15\}$$

$$\text{Untuk } F_{ab} \text{ adalah } DK = \{F|F > F_{0,05;2,58}\} = \{F|F > 3,15\}$$

**Tabel 8.** Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber	JK	Dk	RK	F <sub>obs</sub>	F <sub>a</sub>	p
<b>Model pembelajaran (A)</b>	598,30	1,00	598,30	4,7577	4,00	<0,05
<b>Kemampuan Numerik (B)</b>	13951,22	2,00	6975,61	55,4705	3,15	<0,05
<b>Interaksi (AB)</b>	216,03	2,00	108,02	0,8589	3,15	>0,05
<b>Galat</b>	7293,70	58,00	125,75			
<b>Total</b>	22059,25	63,00				

5. Keputusan Uji  
 $H_{0A}$  ditolak,  $H_{0B}$  ditolak,  $H_{0AB}$  diterima.
6. Kesimpulan
  - a. Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara kelas yang menggunakan model pembelajaran flipped classroom dan model pembelajaran konvensional.
  - b. Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan kemampuan numerik tinggi, sedang, dan rendah.
  - c. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Setelah uji anava selesai dilakukan, selanjutnya diperlukan uji lanjutan anava karena  $H_{0A}$  dan  $H_{0B}$  ditolak. Uji lanjutan pasca anava menggunakan uji *sceffe* dengan melakukan komparasi antar baris dan komparasi antar kolom. Perhitungan uji *sceffe* adalah sebagai berikut.

**Tabel 9.** Rerata Marginal

Model Pembelajaran	Kemampuan Numerik			Rerata Marginal
	Rendah	Sedang	Tinggi	
<i>Flipped Classroom</i>	92,00	71,50	46,71	64,50
Konvensional	85,33	58,55	44,44	53,13
<b>Rerata Marginal</b>	89,78	65,30	45,44	

#### Komparasi Rerata Antar Baris

Komparasi antar baris dapat langsung dilakukan dengan melihat perbandingan rerata marginal. Hal ini karena hanya terdapat dua baris pada uji anava. Rerata yang diperoleh model pembelajaran *flipped classroom* berbeda secara signifikan dengan rerata model pembelajaran konvensional. Karena rerata model pembelajaran *flipped classroom* lebih tinggi dari rerata model pembelajaran konvensional, maka diperoleh kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dikenai model pembelajaran *flipped classroom* lebih lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dikenai model pembelajaran konvensional.

#### Komparasi Rerata Antar Kolom

1. Hipotesis
  - a.  $H_{0A}: \mu_1 = \mu_2$   
 $H_{1A}: \mu_1 \neq \mu_2$
  - b.  $H_{0B}: \mu_1 = \mu_3$   
 $H_{1B}: \mu_1 \neq \mu_3$
  - c.  $H_{0C}: \mu_2 = \mu_3$   
 $H_{1C}: \mu_2 \neq \mu_3$
2. Taraf Signifikan  $\alpha = 0,05$
3. Statistik Uji



$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{RKG \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

4. Komparasi

$$F_{1-2} = \frac{(89,78 - 65,30)^2}{125,75 \left( \frac{1}{9} + \frac{1}{23} \right)} = 30,81$$

$$F_{1-3} = \frac{(89,78 - 45,44)^2}{125,75 \left( \frac{1}{9} + \frac{1}{32} \right)} = 109,82$$

$$F_{2-3} = \frac{(65,30 - 45,44)^2}{125,75 \left( \frac{1}{23} + \frac{1}{33} \right)} = 42,00$$

5. Daerah Kritis

a.  $F_{1-2} = 30,81$

$$DK = \{F|F > (q-1)F_{0,05;2,58}\} = \{F|F > (2)3,15\} = \{F|F > 6,40\}$$

b.  $F_{1-3} = 109,82$

$$DK = \{F|F > (q-1)F_{0,05;2,58}\} = \{F|F > (2)3,15\} = \{F|F > 6,40\}$$

c.  $F_{2-3} = 42,00$

$$DK = \{F|F > (q-1)F_{0,05;2,58}\} = \{F|F > (2)3,15\} = \{F|F > 6,40\}$$

6. Keputusan Uji

$H_{0A}$  ditolak,  $H_{0B}$  ditolak,  $H_{0C}$  ditolak

## PEMBAHASAN

Dari uji anava yang dilakukan diperoleh hasil  $H_{0A}$  ditolak,  $H_{0B}$  ditolak,  $H_{0AB}$  diterima. Hal tersebut berarti:

- Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara kelas yang menggunakan model pembelajaran flipped classroom dan model pembelajaran konvensional.
- Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan kemampuan numerik tinggi, sedang, dan rendah.
- Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Uji anava menghasilkan beberapa hipotesis yang ditolak yaitu  $H_{0A}$  dan  $H_{0B}$ . Ditolaknya hipotesis tersebut berdampak pada diperlukannya uji lanjutan pasca anava pada hipotesis yang ditolak. Uji lanjutan ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang spesifik dari hasil uji anava. Uji yang digunakan adalah uji *sceffe* dimana komparasi antar baris digunakan untuk  $H_{0A}$  yang ditolak dan komparasi antar kolom untuk  $H_{0B}$  yang ditolak.

Komparasi antar baris dapat langsung dilakukan dengan melihat perbandingan rerata marginal. Hal ini karena hanya terdapat dua baris pada uji anava. Rerata yang diperoleh model pembelajaran *flipped classroom* berbeda secara signifikan dengan rerata model pembelajaran konvensional. Karena rerata model pembelajaran *flipped classroom* lebih tinggi dari rerata model pembelajaran konvensional, maka diperoleh kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dikenai model pembelajaran *flipped classroom* lebih lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dikenai model pembelajaran konvensional.

Komparasi antar kolom menghasilkan  $H_{0A}$  ditolak,  $H_{0B}$  ditolak,  $H_{0C}$  ditolak. Hal tersebut berarti:

- Rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik tinggi berbeda secara signifikan dengan rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik sedang. Karena rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik tinggi lebih baik dari rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik sedang, maka diperoleh kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik tinggi lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik sedang.
- Rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan numerik tinggi berbeda secara signifikan dengan rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik rendah. Karena rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik tinggi lebih baik dari rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik rendah, maka diperoleh

kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan numerik tinggi lebih baik dari kemampuan numerik rendah.

- Rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik sedang berbeda secara signifikan dengan rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik rendah. Karena rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik sedang lebih tinggi dari rerata kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik rendah, maka diperoleh kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik sedang lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan numerik rendah.

## SIMPULAN DAN SARAN

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji anava dua jalan dengan sel tak sama diperoleh kesimpulan yaitu:

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis yang dikenai model pembelajaran *flipped classroom* lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran konvensional.
2. Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memiliki kemampuan numerik tinggi, sedang, dan rendah. Rinciannya yaitu kemampuan pemecahan masalah yang memiliki kemampuan numerik tinggi lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah yang memiliki kemampuan numerik sedang, kemampuan pemecahan masalah yang memiliki kemampuan numerik tinggi lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah yang memiliki kemampuan numerik rendah, serta kemampuan pemecahan masalah yang memiliki kemampuan numerik sedang lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah yang memiliki kemampuan numerik rendah.
3. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan numerik terhadap kemampuan pemecahan masalah.

### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti memaparkan beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi guru, model pembelajaran *flipped classroom* dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
2. Sekolah dapat menginformasikan pentingnya kemampuan numerik dalam perkembangan kemampuan pemecahan masalah matematik.

### REFERENSI

- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi kedua*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arikunto. 2015. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Bane, J. 2014. *Flipped by Design*. Ohio: The Ohio State University.
- Budiyono. 2016. *Statistika Dasar untuk Penelitian*. Surakarta: FKIP UNS Press
- Cahya, P. D. M., Aryana, I. B. P., & Dantes, N. Pengembangan Instrumen Kemampuan Numerik dan Hasil Belajar Matematika Materi Pengolahan Data Siswa Kelas V SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*. Vol. 4, No. 2.
- Cevikbas, M. & Kaiser, G. 2022. Student Engagement in a Flipped Secondary Mathematics Classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Universität Hamburg. Vol. 20. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10213-x>. (diakses pada 11 Desember 2022)
- Fredikson, H. 2021. Exploring Realistic Mathematics Education in a Flipped Classroom Context at the Tertiary Level. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Vol. 19, No. 2.

- KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia). 2022. *Kamus versi online/daring (Dalam Jaringan)*. <https://kbbi.web.id/didik> (diakses pada 29 Januari 2023)
- Kemendikbud.go.id. 2019. *Hasil PISA Indonesia 2018: Akses Makin Meluas, Saatnya Tingkatkan Kualitas*. Jakarta. Biro Komunikasi dan Layanan Masyarakat Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Melindarwati, T. & Munandar, D. R. 2022. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Materi Bilangan Bulat. *Jurnal Theorems (The Original Reasearch Of Mathematics)*. Universitas Singaperbangsa Karawang. Vol. 7, No. 2.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Ngalimun. 2018. *Evaluasi dan Penilaian Pembelajaran*. Yogyakarta: Dua Satria Offset.
- Nur, S., & Kartini, K. 2021. Analisis Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X Materi Persamaan Pertidaksamaan Nilai Mutlak. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. Universitas Riau. Vol. 10, No. 1.
- Nurhayati, E., Mulyana, T., & Martadipura, B. A. P. 2016. Penerapan Scaffolding untuk Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*. Vol. 2, No. 2.
- Polya. G. 1973. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method (Seconded)*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rosida, H., Sunarno, W., & Supurwoko. 2012. Hubungan Antara Kemampuan Awal dan Kemampuan Numerik dengan Hasil Belajar Fisika Siswa SMP. *Journal of Technology of Education*. Vol. 13, No.2.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widoyoko, E. P. 2017. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yarmayani, A. 2016. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, Vol.6, No. 2.