



PENERAPAN MODEL *CYCLE LEARNING 5E* DAN METODE *BRAINSTORMING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR SISWA PADA MATERI SEGI EMPAT

Vina Triyana

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pekalongan 2018
Email : vinatriyana@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were: (1) to understand does Cycle Learning 5E and Brainstorming Methods learning method produce the better mathematics communication capability rather than direct learning method, (2) to understand are students with high motivation have better mathematic communication skills than students with average motivation, are students with average motivation have better mathematic communication skills than students with low motivation, (3) to understand for students with high and average motivation does Cycle Learning 5E and Brainstorming method produce mathematic communication skills better than direct learning and for low motivation students does it produce the same mathematic skills with direct learning. (4) to compare on high with average motivation students, also both the average with low motivation students and high with low motivation students about how Cycle Learning 5E and Brainstorming methods gives them the better mathematic communication skills. This is a quantitative research with pseudo-experiment methods. The population of this research was all the VII grade students of Batang State 1 Junior High School. Sampling method was by Cluster Random Sampling technique. The data collection was using test method and questionnaire method. Data was analyzed by two ways Annona.

Result shows that: (1) Cycle Learning 5E and Brainstorming method gives better mathematic communication skills for students rather than direct learning; (2) students with high motivation have better mathematics communication skills than low motivation students, while high and average motivation students have the equal level of mathematic communication skills, and same goes to students with average and low motivation; (3) for all students with high, average and low motivation, the Cycle Learning 5E and Brainstorming method gives better mathematics communication skills than direct learning; (4) on teaching with Cycle Learning 5E and Brainstorming method, high motivation students have better mathematic communication skills rather than low motivation students, while they have equal communication skills with average motivation students. This condition happens also to the average and low motivation students.

Keywords: Cycle Learning 5E and Brainstorming Methods, students mathematic communication skills, high-average-low motivation students

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan *Metode Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik daripada dengan model pembelajaran Langsung, (2) untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang memiliki motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi sedang, siswa dengan motivasi sedang lebih baik daripada motivasi rendah, dan siswa motivasi tinggi lebih baik daripada motivasi rendah, (3) untuk mengetahui apakah pada siswa dengan motivasi tinggi dan sedang, pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis lebih baik daripada pembelajaran Langsung, pada siswa dengan motivasi rendah pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis yang sama baik dengan pembelajaran Langsung, (4) untuk mengetahui apakah pada pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* & metode *Brainstorming* dan pembelajaran Langsung, kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi tinggi lebih baik daripada siswa motivasi sedang, siswa motivasi sedang lebih baik daripada motivasi rendah, dan siswa motivasi tinggi lebih baik daripada motivasi rendah. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen semu. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Batang. Pengambilan sampel dengan teknik *Cluster Random Sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes dan metode angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan sel tak sama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* lebih baik daripada model pembelajaran Langsung; (2) Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada motivasi rendah, siswa dengan motivasi tinggi sama baiknya dengan motivasi sedang, serta hal yang sama pula pada motivasi sedang dan rendah; (3) Pada siswa dengan motivasi tinggi, sedang, dan rendah, pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis lebih baik

dibandingkan dengan pembelajaran langsung, (4) Pada pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* & metode *Brainstorming* dan pembelajaran Langsung, kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi tinggi lebih baik daripada motivasi rendah, sedangkan siswa motivasi tinggi sama baiknya dengan siswa motivasi sedang, serta hal yang sama pula pada motivasi sedang dan rendah.

Kata Kunci: Pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan Metode *Brainstorming*, kemampuan komunikasi matematis, tinggi rendahnya motivasi belajar siswa.

1. Pendahuluan

Salah satu tujuan pembelajaran matematika yang dirumuskan [NCTM \(2000\)](#) yaitu belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*). Komunikasi matematis merupakan hal yang sangat penting dimiliki oleh siswa dalam mempelajari matematika. Hal ini didasarkan hasil penelitian [Kostos dan Shin \(2010\)](#) yang menjelaskan bahwa siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis lebih akan semakin besar pemahaman mereka tentang matematika. Begitu pentingnya kemampuan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika sebagaimana dikutip [Hendriana dan Soemarno \(2014:29\)](#) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan matematika esensial yang tercantum dalam kurikulum matematika sekolah menengah (NCTM,1999,&KTSP 2006).

Meskipun komunikasi matematis merupakan aspek penting, namun sebagian besar siswa masih kesulitan dalam mengkomunikasikan ide atau gagasannya. Kemampuan komunikasi matematis siswa khususnya di SMP Negeri 1 Batang masih tergolong kurang baik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika menunjukkan bahwa beberapa kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide atau gagasan matematika baik secara lisan maupun tertulis dari permasalahan kontekstual (soal cerita) tentang konsep materi yang dipelajari masih kurang. Sebagian besar siswa merasa kesulitan dalam mengubah suatu permasalahan kontekstual ke dalam kalimat matematika. Informasi yang diperoleh dalam soal yang dihadapi siswa tidak dimodelkan kedalam bentuk matematika berupa notasi, simbol, dan bentuk aljabar sehingga siswa merasa kesulitan jika diminta guru untuk menjelaskan kembali secara matematis berupa bahasa atau simbol matematika. hal tersebut merupakan indikator dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini berarti kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Batang belum maksimal, sehingga perlu menjadi perhatian bagi guru dalam usaha meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada mata pelajaran matematika.

Selain hasil wawancara, analisis lembar jawab hasil penilaian akhir semester I siswa di kelas VII C juga menunjukan kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Analisis jawaban siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa melakukan kesalahan (1) tidak menuliskan informasi yang ada dan tidak dapat mengubah informasi yang disajikan dari

masalah peristiwa sehari-hari ke dalam kalimat (model matematika), (2) tidak menuliskan secara runtut apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, (3) tidak bisa menggambarkan informasi yang diketahui pada soal ke dalam diagram venn, serta (4) tidak menyimpulkan hasil akhir atau solusi yang mereka peroleh. Pada soal nomor 3 essay tersebut, hanya 25% dari 32 siswa yang mampu menjawab dengan benar sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis.

Ada beragam pendapat dari beberapa siswa, yaitu (1) belajar matematika menjadi menyenangkan jika selama pembelajaran diselingi permainan agar tidak membosankan; (2) masih bingung dalam mengubah soal cerita ke dalam kalimat atau model matematika; (3) sulit memahami materi jika kegiatan pembelajaran menegangkan. Siswa merasa putus asa jika mengalami kegagalan berulang dalam mengerjakan soal matematika dan enggan mencoba untuk menyelesaikannya lagi. Hal ini menyebabkan siswa merasa bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit sehingga motivasi belajar mereka dalam mengikuti pelajaran menjadi rendah.

Motivasi mempunyai peran penting dalam belajar matematika karena motivasi akan menentukan intensitas usaha belajar yang dilakukan oleh siswa. Dengan demikian, pada hakikatnya setiap anak memiliki motivasi untuk belajar. Oleh karena itu, sudah menjadi tugas bagi guru untuk berusaha membangkitkan motivasi siswa dalam belajar dengan tujuan agar siswa memiliki semangat belajar yang kuat. Guru dapat memberikan inovasi pembelajaran yang tidak membosankan sehingga proses belajar mengajar yang efektif tercipta di dalam kelas dan siswa dapat mencapai suatu tujuan yang merupakan hasil dari belajarnya. Model pembelajaran *Cycle Learning* 5E dengan metode *Brainstorming* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif inovasi dalam pembelajaran yang belum pernah diterapkan di SMP Negeri 1 Batang sebelumnya.

Cycle Learning merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga pebelajar dapat menguasai kompetensi- kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif ([Ngalimun, 2003 :145](#)). Model pembelajaran *Cycle Learning* merupakan salah satu model yang cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika karena model ini mempunyai kesamaan karakteristik dengan pelajaran matematika yaitu terdapat tahap-tahap pembelajaran yang diorganisasikan pada penyajian pembelajarannya. Konsep belajar *Cycle Learning* membantu guru mengaitkan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam model pembelajaran *Cycle Learning* 5E dilakukan kegiatan-kegiatan yaitu berusaha untuk membangkitkan minat siswa pada pelajaran matematika (*engagement*), memberikan kesempatan kepada siswa untuk memanfaatkan panca inderanya semaksimal mungkin dalam berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan telaah literatur (*exploration*), memberikan kesempatan yang luas kepada siswa untuk menyampaikan ide atau gagasan yang dimiliki melalui kegiatan diskusi (*explanation*), mengajak siswa mengaplikasikan konsep-konsep yang mereka dapatkan dengan mengerjakan soal-soal (*elaboration*). Dan terakhir tahap *evaluation* yaitu terdapat suatu tes akhir untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dipelajari. Pada tahap ketiga model *CycleLearning* 5E yaitu tahap *explanation*, dimana guru mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri untuk melakukan pembuktian terhadap konsep yang baru diajukan dalam pemecahan masalah. Pada langkah ini siswa dapat mengeksplor kemampuan komunikasi matematisnya baik melalui komunikasi lisan maupun tulisan berdasarkan permasalahan yang diberikan. Artinya langkah-langkah yang digunakan dapat memberikan pengaruh yang baik dalam belajar, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Salah satu metode pembelajaran yang dapat mengeksplor kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu metode *Brainstorming* atau curah pendapat. *Brainstorming* pertama kali diperkenalkan oleh Alex F. Osborn pada tahun 1953 yang kemudian menyebar ke seluruh penjuru dunia dengan beragam definisi. Menurut Osborn ([Auliaet al., 2015](#)) mengartikan bahwa *Brainstorming* adalah suatu metode yang dilakukan tiap kelompok untuk mencoba menemukan solusi dari suatu masalah dengan mengumpulkan ide-ide yang muncul dari tiap anggota kelompok. Metode ini sangat tepat digunakan dalam pembelajaran matematika, karena dalam metode ini dapat merangsang siswa untuk mengemukakan pendapat sehingga setiap siswa dapat mengemukakan ide kreatif dalam penyelesaian soal-soal. Dengan pembelajaran *Brainstorming* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dengan cara menyampaikan setiap pendapat atau ide tanpa adanya batasan dalam menemukan solusi.

Model pembelajaran *Cycle Learning* 5E dan metode *Brainstorming* menjadikan siswa lebih aktif dan termotivasi untuk belajar karena siswa dapat meningkatkan kemampuannya dalam proses pembelajaran dan saling curah gagasan dalam kegiatan kelompok. Selain itu, dengan adanya Lembar Kerja Siswa (LKS) akan lebih mudah mengkaji pengetahuannya dan lebih terarah. Penerapan model pembelajaran *Cycle Learning* 5E yang dikolaborasikan dengan metode *Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang lebih baik.

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan pembelajaran Langsung?
2. Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi sedang, apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi sedang lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah, dan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah?
3. Pada siswa dengan motivasi tinggi, apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* lebih baik daripada yang menggunakan model pembelajaran Langsung, apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi sedang yang menggunakan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* lebih baik daripada yang menggunakan model pembelajaran Langsung, dan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi rendah yang menggunakan *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* sama baiknya dengan yang menggunakan model pembelajaran Langsung?
4. Pada model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming*, apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi sedang, apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi sedang lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah, dan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah?
5. Pada pembelajaran Langsung, apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi sedang, apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi sedang lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah, dan apakah kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah?

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apakah model pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan Metode *Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik daripada dengan model pembelajaran Langsung,
2. Untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang memiliki motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi sedang, siswa dengan motivasi

sedang lebih baik daripada motivasi rendah, dan siswa motivasi tinggi lebih baik daripada motivasi rendah,

3. Untuk mengetahui apakah pada siswa dengan motivasi tinggi dan sedang, pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis lebih baik daripada pembelajaran Langsung, pada siswa dengan motivasi rendah pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis yang sama baik dengan pembelajaran Langsung,
4. Untuk mengetahui apakah pada pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* & metode *Brainstorming*, kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi tinggi lebih baik daripada siswa motivasi sedang, siswa motivasi sedang lebih baik daripada motivasi rendah, dan siswa motivasi tinggi lebih baik daripada motivasi rendah.
5. Untuk mengetahui apakah pada pembelajaran dengan model pembelajaran Langsung kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi tinggi lebih baik daripada siswa motivasi sedang, siswa motivasi sedang lebih baik daripada motivasi rendah, dan siswa motivasi tinggi lebih baik daripada motivasi rendah.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada SMP N 01 Batang pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental semu (*Quasi-experimental research*), karena tidak memungkinkan bagi peneliti untuk mengendalikan variabel yang relevan. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 01 Batang. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling* (sampling acak kelompok). Teknik ini digunakan karena anggota populasi yang ada telah dikelompokkan berdasarkan kelas. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes untuk mengukur tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa dan metode angket untuk mengukur tingkat motivasi belajar siswa.

Sebelum melakukan eksperimen, dilakukan uji kesamaan rata-rata terhadap kemampuan awal matematika menggunakan uji-t. Data kemampuan komunikasi matematis dianalisis menggunakan analisis variansi dua jalan sel tak sama. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial 2×3 , dengan maksud untuk mengetahui pengaruh dua variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis variansi dua jalan digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan dari dua variabel bebas, sedangkan masing-masing variabel bebasnya dibagi dalam beberapa kelompok dan menguji signifikansi interaksi kedua variabel bebas terhadap variabel terikat. Sebelumnya, terhadap data kemampuan awal maupun data kemampuan komunikasi

matematis siswa dilakukan uji prasyarat meliputi uji normalitas populasi menggunakan metode liliefors dan uji homogenitas populasi menggunakan uji barlett. Selanjutnya apabila hasil analisis variansi menunjukkan H_0 ditolak, dilakukan uji komparasi ganda menggunakan metode Scheffe.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1. Analisis Data Awal

Sumber data untuk uji kesamaan rata-rata ini diambil dari nilai pertengahan semester genap matematika siswa kelas VII tahun ajaran 2017/2018 pada kelas VII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VII E sebagai kelas kontrol.

a. Uji Normalitas

Tabel 3.1. Perhitungan Liliefors Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Data Awal

Kelas	L_{obs}	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	0,1069	0,1477	H_0 diterima
Kontrol	0,1271	0,1566	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 3.1. diperoleh bahwa hasil penelitian uji normalitas kelas eksperimen (kelas VII F) diperoleh $L_{obs} = 0,1069$. Dengan taraf signifikansi 5% dan jumlah siswa 36, diperoleh $L_{tabel} = 0,1477$ dengan demikian $L_{obs} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima. Ini berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Sedangkan hasil penelitian uji normalitas kelas kontrol (kelas VII E) diperoleh $L_{obs} = 0,1271$. dengan taraf signifikansi 5%, dan jumlah siswa 32, diperoleh $L_{tabel} = 0,1566$ dengan demikian $L_{obs} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima. Ini berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Tabel 3.2. Perhitungan Homogenitas Data Awal

Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	141,96	1,515	1,8005	H_0 diterima
Kontrol	215,13			

Berdasarkan Tabel 3.2. diperoleh hasil perhitungan dari data awal untuk kelas eksperimen variansnya = 141,96 dan untuk kelas kontrol variansnya = 215,13. Dari perbandingan diperoleh harga $F_{hitung} = 1,515$. Dari Tabel distribusi F dengan taraf signifikansi 5% dan dk pembilang = 35 serta dk penyebut = 31 diperoleh $F_{0,05(35:31)} = 1.8005$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,515 < 1.8005$) maka dapat disimpulkan bahwa varians kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

c. Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal

Tabel 3.3. Perhitungan Kesamaan Rata-Rata Data Awal

Kelas	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	70,08	1,049	1,989	H_0 diterima
Kontrol	66,69			

Berdasarkan Tabel 3.3. diperoleh data awal kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan diperoleh $t_{hitung} = 1,049$ dengan $dk = (36+32-2) = 66$ dan taraf signifikansi 5% maka diperoleh $t_{tabel} = 1,989$. Karena $-t_{tabel} (-1,997) < t_{hitung} (1,049) < t_{tabel} (1,997)$ maka H_0 diterima. Akibatnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa rata-rata kemampuankelasekperimensamadengan rata-rata kemampuankelaskontrol.

3.2. Analisis Data Akhir

a. Uji Normalitas

Pada penelitian ini, uji normalitas data akhir hanya dilakukan sebanyak lima kali yaitu uji normalitas untuk populasi-populasi tiap sampel (eksperimen dan kontrol) dan uji normalitas tingkatan motivasi belajar (tinggi, sedang, rendah). Sedangkan uji homogenitas data akhir dilakukan sebanyak dua kali.

Tabel 3.4 Rangkuman Uji Normalitas

Sumber Variansi	L_{obs}	L_{tabel}	Keterangan	Analisis
Kemampuan Komunikasi Matematis				
Eksperimen	0,142	0,148	H_0 diterima	Normal
Kontrol	0,0924	0,157	H_0 diterima	Normal
Motivasi Belajar Siswa				
Tinggi	0,0978	0,1764	H_0 diterima	Normal
Sedang	0,1654	0,200	H_0 diterima	Normal
Rendah	0,1286	0,1738	H_0 diterima	Normal

Berdasarkan Tabel 3.4 masing-masing menunjukkan bahwa $L_{obs} < L_{tabel}$ sehingga H_0 diterima. Artinya, sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Tabel 3.5 Rangkuman Uji Homogenitas dengan Uji-F

Kelas	Varians	F_{obs}	F_{tabel}	Keterangan	Analisis
Eksperimen	67,76	1,6061	1,8005	H_0 diterima	Homogen
Kontrol	108,83				

Tabel 3.6. Rangkuman Uji Homogenitas dengan Uji Bartlett

Motivasi Belajar	F_{obs}	F_{tabel}	Keterangan	Analisis
Tinggi	0,975	0,910	H_0 diterima	Homogen
Sedang			H_0 diterima	
Rendah			H_0 diterima	

Berdasarkan Tabel 3.5. menunjukan bahwa $F_{obs} = 1,6061$ dan $F_{tabel} = 1,8005$ sehingga $F_{obs} < F_{tabel}$ akibatnya H_0 diterima. Sedangkan pada Tabel 6. menunjukan bahwa $F_{obs} = 0,975$ dan $F_{tabel} = 0,910$ sehingga $F_{obs} > F_{tabel}$ akibatnya H_0 diterima. Artinya, sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi sama.

c. Hasil Uji Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Tabel 3.7. Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber	JK	Dk	RK	F_{obs}	F_{α}	Keputusan
Model Pembelajaran(A)	549,28	1	549,284	6,711	3,996	H_{0A} ditolak
Motivasi (B)	582,62	2	291,310	3,559	3,145	H_{0B} ditolak
Interaksi (AB)	23,703	2	11,852	0,145	3,145	H_{0AB} diterima
Galat (G)	5074,25	62	81,843	-	-	
Total	6229,86	67	-	-	-	

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa H_{0A} ditolak; H_{0B} ditolak, H_{0AB} diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa:

- Siswa-siswa yang diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* dan siswa-siswa yang diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran Langsung mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang berbeda.
- Terdapat perbedaan antara tingkat motivasi belajar siswa tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa
- Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis.

d. Uji Komparasi

Tabel 3.8. Rerata dan Rataan Marginal Kemampuan Komunikasi Matematis

Model Pembelajaran	Motivasi Belajar Siswa			Rerata Marginal
	Tinggi	Sedang	Rendah	
<i>Cycle Learning 5E & Brainstorming</i>	78	77,3	72,25	75,85
Pembelajaran Langsung	73,9	70,75	65,5	70,05
Rerata Marginal	75,95	74,03	68,88	

H_{0A} ditolak artinya, ada perbedaan efek antara model pembelajaran *Cycle Learning 5E & Brainstorming* dan pembelajaran Langsung terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Dari Tabel 3.8. data rerata marginal model pembelajaran *Cycle Learning 5E & Brainstorming* (75,85) lebih besar dari model pembelajaran langsung (70,05). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Cycle Learning 5E & Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik daripada model pembelajaran Langsung.

H_{0B} ditolak artinya, ada perbedaan efek antara kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari motivasi belajar siswa. Adapun kategori motivasi belajar siswa terdiri

dari tiga kategori (tinggi, sedang, dan rendah) sehingga perlu dilakukan uji komparasi ganda antar kolom untuk mengetahui perbedaan rerata setiap pasangan kolom. Setelah dilakukan perhitungan dengan metode *Scheffed* diperoleh hasil uji komparasi ganda antar kolom yang terangkum pada Tabel 3.9. sebagai berikut.

Tabel 3.9. Rangkuman Komparasi Ganda Antar Kolom

H_0	F_{obs}	$2F_{0,05;2;62}$	Keputusan	Keterangan
μ_1 vs μ_2	0,466	(2)(3,145)=6,291	$F_{obs} < F_{tabel}$	H_0 diterima
μ_2 vs μ_3	3,442	(2)(3,145)=6,291	$F_{obs} < F_{tabel}$	H_0 diterima
μ_1 vs μ_3	7,619	(2)(3,145)=6,291	$F_{obs} > F_{tabel}$	H_0 ditolak

$H_{0\ 1-2}$ diterima karena $F_{1-2} = 0,466 < 6,291$. Hal ini berarti kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi sama baik dengan siswa yang memiliki motivasi belajar sedang. $H_{0\ 2-3}$ diterima karena $F_{2-3} = 3,442 < 6,291$. Hal ini berarti kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memiliki motivasi belajar sedang sama baik dengan siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. $H_{0\ 1-3}$ ditolak karena $F_{1-3} = 7,619 > 6,291$. Hal ini berarti ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi dengan siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Berdasarkan tabel 4.14 rerata marginal untuk motivasi belajar tinggi (75,95) lebih besar dari rerata marginal untuk motivasi belajar rendah (68,88), sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memiliki motivasi tinggi lebih baik daripada siswa yang memiliki motivasi belajar rendah.

Berdasarkan hasil uji anava, keputusan uji H_{0AB} diterima. Hal ini berarti tidak ada interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, sehingga tidak perlu dilakukan uji komparasi ganda antar sel. Kesimpulan uji komparasi ganda antar sel pada kolom yang sama dan pada baris yang sama didasarkan pada kesimpulan yang terjadi di H_{0A} atau antar baris (model pembelajaran) dan H_{0B} atau antar kolom (motivasi belajar). Kesimpulan antar sel pada kolom yang sama didasarkan pada kesimpulan yang terjadi di antar kolom motivasi belajar (tinggi, sedang, rendah) sebagai berikut :

- (1) Pada siswa dengan motivasi belajar tinggi, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* lebih baik daripada siswa yang diajar pada pembelajaran Langsung.
- (2) Pada siswa dengan motivasi sedang, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* lebih baik daripada siswa yang diajar pada pembelajaran Langsung.

- (3) Pada siswa dengan motivasi rendah, kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Cycle Learning* 5E dan metode *Brainstorming* lebih baik daripada siswa yang diajar pada pembelajaran Langsung.

Kesimpulan antar sel baris yang sama didasarkan pada kesimpulan yang terjadi pada antar baris kelompok model pembelajaran (Model Pembelajaran *Cycle Learning* 5E dan metode *Brainstorming* dan model pembelajaran Langsung) sebagai berikut:

- (1) Pada model *Cycle Learning* 5E dan metode *Brainstorming*, kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi sama baiknya dengan siswa motivasi sedang, siswa dengan motivasi sedang sama baiknya dengan siswa motivasi rendah, dan siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah.
- (2) Pada model pembelajaran Langsung, kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi sama baiknya dengan siswa dengan motivasi sedang, siswa dengan motivasi sedang sama baiknya dengan siswa motivasi rendah, dan siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah.

4. Pembahasan

Tidak dipenuhinya hipotesis 2a dan 2b dikarenakan 1) pada saat pengisian angket sudah mendekati waktu istirahat, sehingga siswa kurang fokus dan cenderung hanya asal centang saja, misalnya pengisian angket tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya. Hal ini mempengaruhi nilai skor angket. Sehingga bisa terjadi, siswa dengan motivasi tinggi memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sama baik dengan siswa yang memiliki motivasi sedang. Begitupun dengan siswa yang memiliki motivasi sedang dan rendah. 2) selisih skor angket siswa dengan motivasi tinggi tidak berbeda jauh dengan skor angket motivasi sedang, dan skor angket motivasi sedang juga tidak berbeda jauh dengan skor angket motivasi rendah, 3) rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi belajar tinggi (75,95) tidak berbeda jauh dengan siswa dengan motivasi sedang (74,03) 4) sebagian besar siswa di SMP Negeri 1 Batang termasuk siswa yang kompetitif. Hal ini terlihat dari sikap siswa yang selalu memiliki semangat berkompetisi di dalam kelas untuk mendapatkan nilai yang bagus. Hal ini mengakibatkan siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah terlihat sama saja saat proses pembelajaran berlangsung. Sehingga bisa terjadi, kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi belajar tinggi sama baik dengan siswa yang memiliki motivasi belajar sedang, dan siswa dengan motivasi belajar sedang sama baik dengan siswa yang memiliki motivasi belajar rendah.

Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi kemungkinan tidak mudah menyerah dan memiliki semangat yang tinggi untuk terus maju menghadapi kesulitan dalam belajarnya.

Sebagian besar siswa kelas VII di SMP N 1 Batang memiliki jiwa kompetisi yang tinggi. Jiwa kompetisi yang ditunjukkan pada saat proses pembelajaran dapat menimbulkan rasa khawatir akan keberhasilan atau bahkan kegagalan dalam belajar yang justru bisa memacu siswa untuk meningkatkan kegiatan belajarnya. Sedikit rasa khawatir memang mempunyai korelasi positif dengan motivasi belajar. Sehingga dengan motivasi belajar tinggi, siswa akan lebih mudah untuk meningkatkan hasil belajarnya, dalam hal ini kemampuan komunikasi matematis. Namun sebaliknya, rasa khawatir akan kegagalan selama pembelajaran yang berlebihan justru merusak motivasi belajar siswa. Meskipun sebagian besar siswa memiliki jiwa kompetisi yang tinggi, namun jika siswa memiliki rasa khawatir akan kegagalan selama belajar matematika yang berlebihan, maka bisa terjadi motivasi belajarnya turun sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa yang memiliki motivasi tinggi akan lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah.

Hipotesis ketiga bertentangan dengan hasil perhitungan anava 2 jalan sel tak sama disebabkan karena banyak faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran. Keberhasilan proses belajar mengajar dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Kedua faktor ini saling berkaitan dan mempengaruhi satu sama lain sehingga dalam proses pembelajaran tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran dan motivasi belajar. Selain itu, aspek sikap dan motivasi tidak bisa dipengaruhi oleh satu atau dua pertemuan saja namun melalui penanaman nilai yang terus menerus dan memiliki keberlanjutan. Model pembelajaran juga merupakan salah satu faktor eksternal yang hanya bersifat memfasilitasi siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya, namun tidak dapat mengubah sikap maupun motivasi belajar matematika siswa dalam sekejap karena sikap dipengaruhi oleh banyak sekali faktor.

Pada hipotesis keempat bertentangan dengan hasil uji anava 2 jalan sel tak sama. *Cycle Learning 5E* memiliki 5 fase pembelajaran dimana pada fase *exploration* dan *elaboration* memfasilitasi siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis tertulisnya. Dalam melakukan diskusi, siswa akan mempunyai kesempatan yang lebih luas untuk mengemukakan pendapatnya dan siswa akan menemukan konsep berdasarkan pemahamannya sendiri. Hal ini sejalan dengan teori Vigotsky yang menekankan adanya hakikat sosial dari belajar dan menyarankan menggunakan kelompok-kelompok belajar dengan kemampuan yang berbeda-beda untuk mengupayakan perubahan konseptual.

Tidak sesuai hipotesis empat dikarenakan kurang maksimalnya penerapan model pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* pada saat proses pembelajaran di kelas eksperimen. Pada saat pelaksanaan metode *Brainstorming*, cukup sulit untuk memancing siswa supaya menuliskan ide matematis dari penyajian masalah yang akan didiskusikan, khususnya penyajian masalah pada LKS pertemuan ketiga yang berkaitan

dengan penerapan konsep materi segi empat terhadap pemecahan masalah sehari-hari. Hanya beberapa siswa saja yang terlihat aktif dalam proses diskusi terutama pada siswa dengan motivasi tinggi. Pada kelas eksperimen, siswa dengan motivasi tinggi memang menyukai pembelajaran dengan diskusi kelompok karena dapat bertukar pikir dalam menyelesaikan masalah. Berbeda halnya dengan siswa dengan motivasi rendah yang cenderung hanya diam dan mudah putus asa ketika menghadapi soal yang susah, mereka tidak berusaha untuk bertanya dan kebanyakan hanya ikut saja dengan jawaban teman kelompoknya. Siswa dengan motivasi rendah cenderung pasrah dan asal-asalan dalam menuliskan ide matematisnya.

Siswa dengan motivasi sedang cukup antusias dalam mengikuti pembelajaran. Siswa dengan motivasi sedang memiliki kesadaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya dengan cara ikut berdiskusi bersama serta cukup aktif bertanya ketika mengalami kesulitan dalam belajar. Hal ini karena pada kelas eksperimen diberikan model pembelajaran *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* sehingga siswa dengan motivasi sedang merasa terfasilitasi untuk menyampaikan ide matematisnya dan tidak hanya menunggu jawaban saja tetapi justru ikut berusaha untuk mendapatkan pemahamannya sendiri. Hal ini sejalan dengan teori belajar Bruner yaitu pembelajaran yang dilakukan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan pemahaman sendiri dengan tujuan untuk mengubah tingkah laku siswa untuk lebih mandiri dan aktif dalam pembelajaran. Sehingga bisa terjadi siswa dengan motivasi sedang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sama dengan siswa motivasi tinggi.

Untuk siswa dengan motivasi rendah pada kelas eksperimen, walaupun sikap siswa yang cenderung hanya diam dan mudah putus asa ketika menghadapi soal yang susah dan tidak berusaha untuk bertanya, namun mereka sudah terfasilitasi untuk belajar menemukan konsep sendiri dengan adanya lembar LKS yang disediakan. Jadi mau atau tidak, siswa motivasi rendah juga harus menyampaikan ide matematisnya dan mengikuti jalannya diskusi kelompok. Dalam hal ini guru harus lebih perhatian terhadap siswa dengan motivasi rendah misalnya dengan pemberian *reward* bagi siswa yang mau maju kedepan sehingga siswa semangat dalam meningkatkan belajarnya, karena sebagian besar siswa di SMP N 1 Batang memiliki jiwa kompetisi yang tinggi. Oleh karena itu, bisa terjadi siswa dengan motivasi rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sama dengan siswa motivasi sedang.

Tidak terpenuhinya hipotesis kelima dikarenakan sebagian siswa pada kelas dengan model pembelajaran Langsung kurang perhatian pada materi yang disampaikan dan mereka cenderung pasif sehingga siswa yang memiliki motivasi tinggi maupun sedang kurang bisa mengoptimalkan belajarnya. Akibatnya, siswa dengan motivasi tinggi menghasilkan

kemampuan komunikasi matematis yang sama baik dengan siswa yang memiliki motivasi sedang, dan siswa motivasi sedang menghasilkan kemampuan komunikasi matematis yang sama baik dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.

Pada pembelajaran Langsung, siswa lebih mementingkan hasil dibandingkan proses belajar yang mereka alami. Sebagian besar siswa, hanya memikirkan bagaimana mendapat nilai bagus dan menjadi unggul di kelas. Selain itu, pada pembelajaran Langsung siswa terbiasa untuk menghafal konsep dan mengerjakan soal terkait materi tetapi tidak dilibatkan secara langsung dalam pembelajaran, sehingga siswa dengan motivasi tinggi merasa bosan dan kurang terfasilitasi dalam menemukan konsep belajarnya sendiri. Namun karena jiwa kompetisi yang dimiliki siswa motivasi tinggi, siswa akan berusaha meningkatkan belajarnya supaya mendapat hasil yang lebih baik di dalam kelasnya. Berbeda halnya dengan siswa yang memiliki motivasi rendah yang justru hanya mengganggu siswa lain di dalam kelas dan selalu merasa takut terlebih dahulu ketika belajar matematika. Siswa dengan motivasi rendah cenderung memiliki *mindset* bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit dan memusingkan bahkan siswa sering tidak percaya diri dengan kemampuan yang dimilikinya sehingga akan menghambat proses belajarnya. Hal ini bisa terjadi kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan yang dilakukan peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* lebih baik daripada yang diberikan pembelajaran dengan model langsung
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi lebih baik daripada siswa dengan motivasi rendah, dan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan motivasi tinggi sama baiknya dengan siswa motivasi sedang, serta hal yang sama pula pada motivasi sedang dan rendah,
3. Pada siswa dengan motivasi tinggi, sedang, dan rendah, pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming* menghasilkan kemampuan komunikasi matematis lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran langsung,
4. Pada pembelajaran dengan model *Cycle Learning 5E* dan metode *Brainstorming*, kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi tinggi lebih baik dibandingkan

kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi rendah, sedangkan kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi tinggi sama baiknya dengan kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi sedang, serta hal yang sama pula pada motivasi sedang dan rendah.

5. Pada pembelajaran Langsung, kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi rendah, sedangkan kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi tinggi sama baiknya dengan kemampuan komunikasi matematis siswa motivasi sedang, serta hal yang sama pula pada motivasi sedang dan rendah.

Daftar Pustaka

- Aulia, Ridla R., *et al.* 2015. *Pembelajaran dengan Model Osborn terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa*. Jurnal PGSD Kampus Cibiru, Vol. 3 No.2.
- Hendriana, H dan Utari Seomarno.2014. *Penelitian Pembelajaran Matematika*. Bandung:PT Refika Aditama.
- Kostos, K & Shin, E.2010. *Using Math Journals to Enhance Second Graders' Communication of Mathematical Thinking*.Springer 38,223-231.
- NCTM.2000.*Principles And Standart For School Mathematics*. Virginia : Reston, VA Adobe PDF eBook.
- Ngalimun.2013. *Strategi dan Model Pembelajaran*.Yogyakarta:Aswaja Presindo.

