

PENINGKATAN KEMAMPUAN KONEKSI DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA NEGERI 1 DANAU PARIS MELALUI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Adi Semarto Berutu¹, Izwita Dewi², Mukhtar³

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk : (1) Mengetahui apakah peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang diberi pembelajaran kontekstual lebih tinggi dari siswa yang diberi pembelajaran biasa, (2) Mengetahui apakah peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang diberi pembelajaran kontekstual lebih tinggi dari siswa yang diberi pembelajaran biasa, (3) Mengetahui interaksi antara pembelajaran dan pengetahuan awal matematika siswa terhadap kemampuan koneksi matematis siswa, (4) Mengetahui interaksi antara pembelajaran dan pengetahuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMAN 1 Danau Paris tahun pembelajaran 2017/2018 yang berjumlah 120 siswa, dengan mengambil sampel dua kelas berjumlah 60 siswa melalui tehnik purposif random sampling. Analisis data dilakukan dengan Uji t dan Anava dua jalur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang diberi pembelajaran kontekstual lebih tinggi dari siswa yang diberi pembelajaran biasa, (2) peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diberi pembelajaran kontekstual lebih tinggi dari siswa yang diberi pembelajaran biasa, (3) terdapat interaksi antara pembelajaran dan pengetahuan awal matematika siswa terhadap kemampuan koneksi matematis siswa, (4) terdapat interaksi antara pembelajaran dan pengetahuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: Pembelajaran Kontekstual, Kemampuan Koneksi Matematis Siswa, Kemampuan Komunikasi Matematis.

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006 (Depdiknas 2006:346) pada hakekatnya meliputi (1) Koneksi antar konsep dalam matematika dan penggunaannya dalam memecahkan masalah, (2) Penalaran, (3) Pemecahan masalah, (4) Komunikasi dan representasi, dan (5) Faktor afektif. Hal yang sama juga terdapat dalam NCTM (2000) tentang standar pendidikan matematika yang ditetapkan oleh *National Council of Teachers of Mathematics*. Dalam NCTM tersebut, kemampuan-kemampuan standar yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika salah satunya adalah kemampuan membuat koneksi (*connection*), dan kemampuan berkomunikasi (*communication*).

Namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa siswa mengalami kewalahan dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Sebagai contoh bahwa banyak siswa kelas XII yang mengalami kesulitan untuk menyelesaikan soal adalah sebagai berikut.

“Dua orang kakak beradik patungan untuk membeli sebuah kado untuk ulang tahun pernikahan orang tua mereka. Uang yang mereka kumpulkan tidak lebih dari Rp. 75.000,00. Jika adiknya membayar Rp. 15.000,00 kurang dari kakaknya. Susun pertidaksamaan yang memuat keterangan diatas, kemudian tentukanlah

jumlah uang yang harus diberikan kakaknya??”

Soal tersebut diujikan kepada 30 orang siswa, 75% siswa belum mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, 75% siswa belum mampu mengkoneksikan permasalahan sehari-hari tersebut kedalam pertidaksamaan linear, 83% siswa belum mampu melakukan perhitungan dengan benar, dan 95% siswa belum bisa memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa masih rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa kelas XII tersebut.

Selain kemampuan koneksi matematis, diperlukan kemampuan komunikasi matematis yang harus dimiliki oleh siswa, sebab matematika juga dikenal sebagai bahasa. Suriasumantri (2007:42) berpendapat bahwa “matematika merupakan bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin disampaikan”. Lambang-lambang matematika bersifat artifisial yang baru mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan padanya, tanpa itu matematika hanya merupakan kumpulan aksioma, definisi, teorema, dan rumus-rumus yang kurang bermakna. Melengkapi penelitian-penelitian yang terdahulu, beberapa hal yang masih perlu diungkap lebih jauh yaitu berkaitan dengan pembelajaran matematika yang berdasarkan kemampuan awal matematika untuk keperluan sintaks PBM, KAM dibedakan ke dalam kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

KAJIAN TEORITIS

1. Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Koneksi matematis (*mathematical connection*) merupakan salah satu dari lima kemampuan standar

¹Corresponding Author: Adi Semarto Berutu
Program Magister Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia
E-mail: adyberutul@gmail.com

²Co-Author: Izwita Dewi & Mukhtar
Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia

yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika yang ditetapkan dalam NCTM (2000: 29) yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan membuat koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Menurut Suhenda (2007:22) “koneksi matematis adalah hubungan satu ide atau gagasan dengan ide atau gagasan lain dalam lingkup yang sama atau bidang lain dalam lingkup lain”.

Menurut Sumarmo (2003:52), kemampuan koneksi matematika siswa dapat dilihat dari indikator-indikator berikut: (1) Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama; (2) Mengenali hubungan prosedur matematika suatu representasi ke prosedur representasi yang ekuivalen; (3) Menggunakan dan menilai keterkaitan antar topik matematika dan keterkaitan diluar matematika; dan (4) Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Sedangkan dalam NCTM (2000:64), indikator untuk kemampuan koneksi matematika yaitu: (a) Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan dalam matematika; (b) Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren; (c) Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika. Berdasarkan uraian di atas, maka yang dimaksud dengan kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur, memahami antar topik matematika, dan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Komunikasi adalah suatu proses penyampaian informasi (pesan, ide, gagasan) dari satu pihak kepada pihak lain melalui perilaku verbal (lisan) maupun non verbal. Dalam proses pembelajaran sering terjadi komunikasi antara guru dengan siswa sebagai penerima pesan. Matematika sangat berkaitan dengan bahasa sebagai sarana komunikasi. Oleh karena adanya hubungan antara bahasa dan matematika ini, maka Cooke dan Buchholz (2005:265) menyarankan “agar guru mampu membuat suatu hubungan antara matematika dan bahasa”. Hubungan ini dapat membantu siswa mampu mengekspresikan suatu masalah ke dalam masalah matematika, bahasa simbol atau model matematika.

Kategori Komunikasi matematika Menurut *Ontario Ministry of Education* (2005:17) dikatakan bahwa :

“Kategori komunikasi matematika adalah ekspresi dan organisasi ide-ide dan berpikir matematika (misalnya, kejelasan, ekspresi, organisasi, logis), dengan menggunakan lisan, visual, dan ditulis bentuk (misalnya, grafis, dinamis, numerik, aljabar bentuk, material konstruktif).

Standar kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM (dalam Van de Walle, 2008:5) harus memungkinkan semua siswa untuk : mengatur dan

menggabungkan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi; mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka secara koheren dan jelas kepada teman, guru dan orang lain; menganalisa dan menilai pemikiran dan strategi matematis orang lain; serta menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematika dengan tepat.

Kemampuan komunikasi matematis yang dimaksud dalam penelitian ini dibatasi hanya komunikasi tertulis saja. Aspek yang akan diukur adalah sebagai berikut: (a) Kemampuan siswa dalam membaca dan menafsirkan data dalam bentuk diagram ke dalam ide matematika, (b) Kemampuan siswa dalam membaca dan menafsirkan data dalam bentuk tabel ke dalam model matematika, (c) Kemampuan siswa menyajikan pernyataan matematika ke dalam bentuk tabel, (d) Kemampuan memvisualisasikan masalah kedalam diagram, (e) Kemampuan menentukan konsep dari suatu persoalan dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

3. Pembelajaran Kontesktual

Menurut Depdiknas (2003:1) Pendekatan kontekstual adalah pendekatan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat .

Sa’ud (2008:163), menyatakan bahwa : “Model pembelajaran kontekstual memiliki lima karakteristik penting dalam pelaksanaannya, yaitu: 1) Pembelajaran kontekstual merupakan proses pengaktifan pengetahuan yang sudah ada, artinya apa yang akan dipelajari tidak terlepas dari pengetahuan yang sudah dipelajari, dengan demikian pengetahuan yang akan diperoleh siswa adalah pengetahuan yang utuh yang memiliki keterkaitan satu sama lain; 2) Pembelajaran kontekstual adalah belajar dalam rangka memperoleh dan menambah pengetahuan baru, yang diperoleh dengan cara deduktif, artinya pembelajaran dimulai dengan cara mempelajari secara keseluruhan, kemudian memperhatikan detailnya; 3) Pemahaman pengetahuan, artinya pengetahuan yang diperoleh bukan untuk dihafal tapi untuk dipahami dan diyakini, misalnya dengan cara meminta tanggapan dari yang lain tentang pengetahuan yang diperolehnya dan berdasarkan tanggapan tersebut baru pengetahuan itu dikembangkan; 4) Mempraktekkan pengetahuan dan pengalaman tersebut, artinya pengetahuan dan pengalaman yang diperolehnya harus dapat diaplikasikan dalam kehidupan siswa, sehingga tampak perubahan perilaku siswa; 5) Melakukan refleksi terhadap strategi pengembangan pengetahuan. Hal ini dilakukan sebagai umpan balik untuk proses perbaikan dan penyempurnaan strategi”.

Selanjutnya Bettye P. Smith (2010:12) menyatakan bahwa “dalam model pembelajaran kontekstual, tugas guru adalah membantu siswa mencapai tujuannya. Tujuan tersebut adalah untuk membantu siswa agar aktif dalam pembelajarannya, yaitu mengeksplorasi, investigasi, validasi dan diskusi.

Pendekatan pembelajaran kontekstual dapat dilakukan dengan mengembangkan ketujuh komponen utamanya sebagai langkah penerapan dalam pembelajaran (Depdiknas, 2003: 10), yaitu :

1. Kembangkan pemikiran bahwa anak akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya.
2. Melaksanakan sejauh mungkin kegiatan penemuan dalam proses pembelajaran.
3. Mengembangkan sikap ingin tahu siswa dengan bertanya.
4. Menciptakan suasana masyarakat belajar dengan melakukan belajar dalam kelompok.
5. Menghadirkan ‘model’ sebagai alat bantu dan contoh dalam pembelajaran.
6. Melakukan refleksi diakhir pertemuan.
7. Melakukan penilaian yang sebenarnya dengan berbagai cara. Penilaian yang sebenarnya dilakukan dengan mempertimbangkan setiap aspek kegiatan yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*).

Subjek dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Danau Paris Kelas XII. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMA Negeri 1 Danau Paris. Proses pengambilan sampel merujuk pada ukuran populasi. Teknik pengambilan sampel kelompok dilakukan secara acak (*cluster random sampling*). Kelas XII terdiri dari 4 kelas. Sampel yang terpilih adalah siswa kelas XII-1 yang berjumlah 30 siswa sebagai kelas eksperimen (dengan pembelajaran kontekstual) dan siswa kelas XII-2 yang berjumlah 30 siswa sebagai kelas kontrol (dengan pembelajaran biasa). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan koneksi matematis yang terdiri dari 3 butir soal dan tes kemampuan komunikasi matematis yang terdiri dari 4 butir soal. Instrumen ini sebelumnya telah divalidasi oleh ahli dan diujicobakan kepada siswa dan telah memenuhi kriteria valid untuk digunakan.

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tes. Instrumen tes adalah instrumen untuk mengukur kemampuan awal siswa, kemampuan koneksi dan komunikasi matematis siswa.

2.1. Validitas Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran divalidasikan kepada para ahli yaitu lima orang validator dengan memberikan skor 1 hingga 5 di setiap kolom penilaian berdasarkan aspek: (1) format, (2) bahasa, (3) isi, dan (4) ilustrasi. Selanjutnya penilaian ahli secara keseluruhan diproses dengan menghitung skor rata-rata untuk mendapatkan kriteria penilaian validitas sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan

No	Va atau Nilai Rerata Total	Kriteria Kevalidan
1	$1 \leq Va < 2$	Tidak valid
2	$2 \leq Va < 3$	Kurang valid
3	$3 \leq Va < 4$	Cukup valid
4	$4 \leq Va < 5$	Valid
5	$Va = 5$	Sangat valid

Keterangan:

Va : Nilai penentuan tingkat kevalidan perangkat pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

Perangkat pembelajaran dengan pendekatan kontekstual memenuhi validitas yang diharapkan jika penilaian rata-rata validator dari semua perangkat pembelajaran valid atau sangat valid. Selanjutnya, instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa diujicobakan di luar kelas sampel untuk mengukur validitas dan reliabilitas instrument tersebut. Validitas butir soal dihitung menggunakan rumus korelasi *Product Moment* (Sugiyono, 2017)

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{xy} - (\sum_x)(\sum_y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien antara variabel x dan y

\sum_{xy} : Jumlah hasil perkalian antara x dan y

x : Skor perolehan butir soal

y : Skor total

N : Jumlah siswa

Koefisien reliabilitas soal dihitung menggunakan rumus Alpha (Arikunto, 2013)

$$r_{11} = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_h^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas tes

K : Jumlah butir soal

$\sum \sigma_h^2$: Jumlah varians skor setiap butir tes

σ_t^2 : Varians total

2.2. Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Besarnya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dihitung dengan rumus *N-gain* dari Meltzer (2002:1260) sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor postest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Dengan kriteria indeks gain seperti berikut:

Tabel 2. Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

Skor Gain	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

2.3. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Besarnya peningkatan kemampuan komunikasi dihitung dengan rumus *N-gain* dari Hake (1999) sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{skor\ postest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest}$$

Dengan kriteria indeks gain seperti berikut:

Tabel 3. Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

Skor Gain	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi Kemampuan Awal Matematika (KAM) Siswa

Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM) diberikan kepada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan untuk mengelompokkan siswa kedalam kelompok berkemampuan tinggi, sedang dan rendah.

Selanjutnya, berdasarkan KAM tersebut siswa dikelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Siswa yang memiliki $KAM \geq \bar{x} + s$ masuk dalam kategori tinggi, siswa yang memiliki $\bar{x} - s < KAM < \bar{x} + s$ masuk dalam kategori sedang, dan siswa yang memiliki $KAM \leq \bar{x} - s$ masuk dalam kategori rendah. Pada kelas eksperimen, nilai $\bar{x} = 71,33$ dan $s = 16,66$, sehingga $\bar{x} + s = 87,99$ dan $\bar{x} - s = 54,67$. Sedangkan pada kelas kontrol, nilai $\bar{x} = 68,50$ dan $s = 18,53$, sehingga $\bar{x} + s = 87,03$ dan $\bar{x} - s = 49,97$. Ringkasan hasilnya disajikan pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. Sebaran Sampel Penelitian

Kelas	Jumlah			Jumlah
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Eksperimen	5	20	5	30
Kontrol	5	19	6	30
Jumlah	10	39	11	60

2. Deskripsi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Besar peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol ditentukan dengan rumus indeks Normalized Gain (g). Setelah diperoleh data hasil penghitungan indeks Normalized Gain (g) tersebut maka dilakukan penghitungan rata-rata dan standar deviasi. Ringkasan hasilnya disajikan pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Rata-rata dan Standar Deviasi Data Indeks N-Gain Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa rata-rata indeks *N-Gain* kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen sebesar 0,45 lebih tinggi dari indeks *N-Gain* kemampuan koneksi kelas kontrol yaitu sebesar 0,26. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang diberikan pembelajaran kontekstual lebih tinggi dibanding

peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang diberikan pembelajaran biasa. Selain itu, standar deviasi indeks *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,19 lebih besar sedikit dibanding standar deviasi indeks *N-Gain* pada kelas kontrol yaitu sebesar 0,13. Sekalipun tidak jauh berbeda, namun hasil ini menunjukkan bahwa penyimpangan indeks *N-Gain* terhadap rata-ratanya pada kelas kontrol lebih kecil dibanding dengan penyimpangan indeks *N-Gain* pada kelas eksperimen.

Rata-rata indeks *Normalized Gain* (g) kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan indikator disajikan pada Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Rata-rata Data Indeks *N-Gain* Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Setiap Indikator

Indikator	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Indikator 1	0.56	0.51
Indikator 2	0.44	0.40
Indikator 3	0.39	0.19

Berdasarkan Tabel 6. dapat dilihat bahwa rata-rata *N-Gain* Indikator 1 kelas eksperimen sebesar 0,56 lebih tinggi dibanding kelas kontrol sebesar 0,51, untuk Indikator 2 rata-rata indeks *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,44 lebih tinggi dari kelas kontrol sebesar 0,40, dan untuk Indikator 3 diperoleh rata-rata indeks *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,39 lebih tinggi dari kelas kontrol sebesar 0,19. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual lebih tinggi dibanding peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa untuk semua indikator. Namun, dari semua indeks *N-Gain* yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dicapai hanya tergolong sedang.

Rata-rata indeks *Normalized Gain* (g) kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan KAM siswa disajikan pada Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Rata-rata Data Indeks *N-Gain* Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Berdasarkan KAM

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	0.49	0.45
Standar Deviasi	0.17	0.27

Tabel 7. menunjukkan rata-rata indeks *N-Gain* berdasarkan kategori KAM siswa. Pada kategori KAM tinggi, rata-rata indeks *NGain* di kelas eksperimen sebesar 0,71 lebih tinggi dari rata-rata indeks *N-Gain* di kelas kontrol yaitu sebesar 0,41. Rata-rata dikelas eksperimen menunjukkan bahwa peningkatan tergolong kategori tinggi dan di kelas kontrol kategori sedang. Pada kategori KAM sedang, rata-rata indeks *N-*

Gain di kelas eksperimen sebesar 0,42 lebih tinggi dari rata-rata indeks *N-Gain* di kelas kontrol yaitu sebesar 0,24. Kedua rata-rata tersebut menunjukkan bahwa peningkatan tergolong kategori sedang. Sementara pada kategori KAM rendah, rata-rata indeks *N-Gain* di kelas eksperimen sebesar 0,27 lebih tinggi dari rata-rata indeks *N-Gain* di kelas kontrol yaitu sebesar 0,17. Rata-rata tersebut menunjukkan bahwa peningkatan tergolong kategori rendah. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk semua kategori KAM, siswa yang diberikan pendekatan kontekstual selalu lebih unggul dibandingkan dengan siswa yang diberi pendekatan biasa.

3. Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Besar peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol ditentukan dengan rumus indeks Normalized Gain (*g*). Setelah diperoleh data hasil penghitungan indeks Normalized Gain (*g*) tersebut maka dilakukan penghitungan rata-rata dan standar deviasi. Ringkasan hasilnya disajikan pada Tabel 8. berikut.

Tabel 8. Rata-rata dan Standar Deviasi Data Indeks *N-Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

KAM	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Tinggi	0.71	0.41
Sedang	0.42	0.24
Rendah	0.27	0.17

Berdasarkan Tabel 8. dapat dilihat bahwa rata-rata indeks *N-Gain* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen sebesar 0,49 lebih tinggi dari indeks *N-Gain* kemampuan koneksi kelas kontrol yaitu sebesar 0,45. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan pendekatan Kontekstual lebih tinggi dibanding peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberikan pendekatan Biasa. Selain itu, standar deviasi indeks *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,17 lebih kecil dibanding standar deviasi indeks *N-Gain* pada kelas kontrol yaitu sebesar 0,27. Sekalipun tidak jauh berbeda, namun hasil ini menunjukkan bahwa penyimpangan indeks *N-Gain* terhadap rata-ratanya pada kelas eksperimen lebih kecil dibanding dengan penyimpangan indeks *N-Gain* pada kelas kontrol.

Tabel 9. Rata-rata Data Indeks *N-Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Setiap Indikator

Indikator	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Indikator 1	0.51	0.19
Indikator 2	0.46	0.31
Indikator 3	0.46	0.31
Indikator 4	0.49	0.38

Berdasarkan Tabel 9. dapat dilihat bahwa rata-rata *N-Gain* Indikator 1 kelas eksperimen 1 sebesar 0,51 lebih tinggi dibanding kelas kontrol sebesar 0,19, untuk

Indikator 2 rata-rata indeks *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,46 lebih tinggi dari kelas kontrol sebesar 0,31, untuk Indikator 3 rata-rata indeks *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,46 lebih tinggi dari kelas kontrol sebesar 0,31, dan untuk Indikator 4 diperoleh rata-rata indeks *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,49 lebih tinggi dari kelas kontrol sebesar 0,38. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual lebih tinggi dibanding peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa untuk semua indikator. Namun, dari semua indeks *N-Gain* yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang dicapai hanya tergolong sedang.

Rata-rata indeks Normalized Gain (*g*) kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan KAM siswa disajikan pada Tabel 10. berikut.

Tabel 10. Rata-rata Data Indeks *N-Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan KAM

KAM	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Tinggi	0.79	0.53
Sedang	0.43	0.42
Rendah	0.38	0.16

Tabel 10. menunjukkan rata-rata indeks *N-Gain* berdasarkan kategori KAM siswa. Pada kategori KAM tinggi, rata-rata indeks *N-Gain* di kelas eksperimen sebesar 0,79 lebih tinggi dari rata-rata indeks *N-Gain* di kelas kontrol yaitu sebesar 0,53. Kedua rata-rata tersebut menunjukkan bahwa peningkatan tergolong kategori tinggi. Pada kategori KAM sedang, rata-rata indeks *N-Gain* di kelas eksperimen sebesar 0,43 lebih tinggi dari rata-rata indeks *N-Gain* di kelas kontrol yaitu sebesar 0,42. Kedua rata-rata tersebut menunjukkan bahwa peningkatan tergolong kategori sedang. Sementara pada kategori KAM rendah, rata-rata indeks *N-Gain* di kelas eksperimen sebesar 0,38 lebih tinggi dari rata-rata indeks *N-Gain* di kelas kontrol yaitu sebesar 0,16. Kedua rata-rata tersebut menunjukkan bahwa peningkatan tergolong kategori sedang. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk semua kategori KAM, siswa yang diberikan pendekatan kontekstual selalu lebih unggul dibandingkan dengan siswa yang diberi pendekatan biasa.

PEMBAHASAN

1. Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa.

Berdasarkan hasil analisis data secara deskriptif, sebelum diberikan perlakuan, siswa di kedua kelas memiliki kemampuan koneksi matematis yang tidak berbeda secara signifikan. Hal ini dapat dilihat dari skor *pretest* kelas eksperimen dan kontrol masing-masing adalah 5,9 dan 5,0. Setelah diberi perlakuan, kemampuan koneksi siswa yang belajar dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi dari siswa yang

belajar dengan pendekatan pembelajaran biasa. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen yaitu 8,5, sementara di kelas kontrol sebesar 6,7. Skor maksimum *posttest* siswa pada kedua kelas eksperimen tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, dimana skor maksimum *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing 11 dan 10. Kedua skor maksimum ini diperoleh siswa yang memiliki KAM tinggi. Hal ini jelas dapat diterima sebab anak yang memiliki KAM tinggi tentu dapat menguasai materi yang baru dengan baik dan mudah. Sementara, skor minimum *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing 4 dan 3. Kedua skor ini diperoleh siswa yang memiliki KAM rendah. Lebih lanjut, peningkatan kemampuan koneksi matematis yang terjadi di kedua kelas juga berbeda. Setelah diberi perlakuan, peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, sebagaimana ditunjukkan oleh rata-rata indeks *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut sebesar 0,45 tergolong sedang dan 0,25 dengan kategori peningkatan tergolong rendah.

Berdasarkan hasil analisis statistik inferensial dengan Uji *t* maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang diajar dengan pendekatan kontekstual dengan pembelajaran biasa, dimana peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi dari peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran biasa.

2. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.

Berdasarkan hasil analisis data secara deskriptif, sebelum diberikan perlakuan, siswa di kedua kelas memiliki kemampuan komunikasi matematis yang tidak berbeda secara signifikan. Hal ini dapat dilihat dari skor *pretest* kelas eksperimen dan kontrol masing-masing adalah 6,63 dan 6,13. Setelah diberi perlakuan, kemampuan komunikasi siswa yang belajar dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi dari siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran biasa. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen yaitu 11,53, sementara di kelas kontrol sebesar 8,6. Skor maksimum *posttest* siswa pada kedua kelas eksperimen menunjukkan perbedaan yang signifikan, dimana skor maksimum *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing 15 dan 11. Kedua skor maksimum ini diperoleh siswa yang memiliki KAM tinggi. Hal ini jelas dapat diterima sebab anak yang memiliki KAM tinggi tentu dapat menguasai materi yang baru dengan baik dan mudah. Sementara, skor minimum *posttest* siswa kelas eksperimen sebesar 7 cukup jauh lebih besar dibanding dengan skor minimum *posttest* siswa kelas kontrol yaitu sebesar 4. Kedua skor ini diperoleh siswa yang memiliki KAM rendah. Ini berarti bahwa siswa dengan KAM rendah pada kelas yang diberikan pendekatan Kontekstual mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik dibanding kelas

yang diberikan pendekatan pembelajaran Biasa. Lebih lanjut, peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang terjadi di kedua kelas juga berbeda. Setelah diberi perlakuan, peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, sebagaimana ditunjukkan oleh rata-rata indeks *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,54 dengan kategori peningkatan sedang dan kelas kontrol sebesar 0,25 dengan kategori peningkatan tergolong rendah.

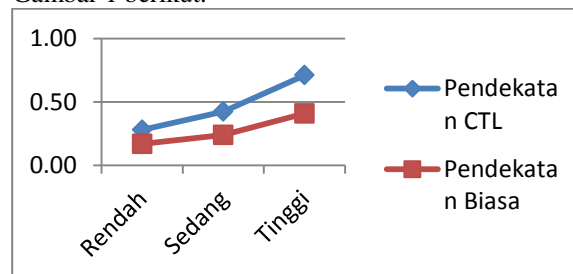
Berdasarkan hasil analisis statistik inferensial dengan Uji *t* maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diajar dengan pendekatan Kontekstual dengan pembelajaran biasa, dimana peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pendekatan Kontekstual lebih tinggi dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran biasa.

3. Interaksi antara Pendekatan Pembelajaran dan KAM terhadap Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa.

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis Ketiga dengan ANAVA Dua Jalur

Sumber Varians	JK	Db	Kuadrat Tengah	F _{rc}	F _{tabel} = F _(2,54)
Baris (R)	0,72	2	0,36		
Kolom (C)	0,55	1	0,55		
Interaksi (RC)	0,05	2	0,02	0,40	3,168
Dalam (W)	0,69	54	0,19		

Pada Tabel 10. ditunjukkan bahwa untuk interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa, diperoleh $F_{rc} < F_{tabel}$. Dengan demikian H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa. Hasil ini juga dapat dideskripsikan melalui Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Berdasarkan Pendekatan Pembelajaran dan KAM

Berdasarkan hasil analisis deskriptif hanya pendekatan pembelajaran yang memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan koneksi

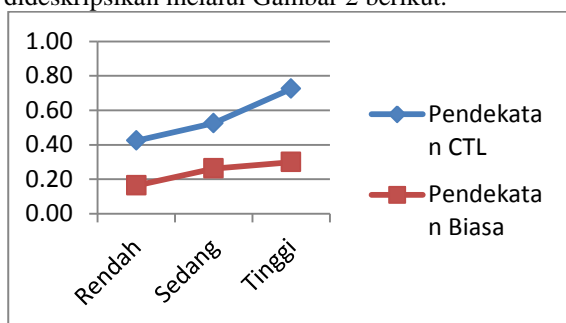
matematis siswa. Sementara faktor kemampuan awal matematika menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol mengalami peningkatan kemampuan sesuai dengan level kemampuan awal yang dimiliki masing-masing. Dalam hal ini, dapat disimpulkan secara umum bahwa Berdasarkan hasil analisis statistik inferensial dengan Uji ANAVA dua jalur maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi secara signifikan antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa.

4. Interaksi antara Pendekatan Pembelajaran dan KAM terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Siswa.

Tabel 11. Hasil Uji Hipotesis Keempat dengan ANAVA Dua Jalur

Sumber Varians	JK	Db	Kuadrat Tengah	F_{rc}	$F_{tabel} = F_{(2,54)}$
Baris (R)	0,81	2	0,47		
Kolom (C)	0,62	1	0,61		
Interaksi (RC)	0,07	2	0,03	1,01	3,168
Dalam (W)	0,75	54	0,32		

Pada Tabel 11. ditunjukkan bahwa untuk interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, diperoleh $F_{rc} < F_{tabel}$. Dengan demikian H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hasil ini juga dapat dideskripsikan melalui Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Pendekatan Pembelajaran dan KAM

Berdasarkan hasil analisis deskriptif hanya pendekatan pembelajaran yang memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Sementara faktor kemampuan awal matematika menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol mengalami peningkatan kemampuan sesuai dengan level kemampuan awal yang dimiliki masing-masing.

Dalam hal ini, dapat disimpulkan secara umum bahwa Berdasarkan hasil analisis statistik inferensial dengan Uji ANAVA dua jalur maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi secara signifikan antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian tentang peningkatan kemampuan koneksi dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan pendekatan Kontekstual, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual lebih tinggi dari siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.
2. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual lebih tinggi dari siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.
3. Tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa.
4. Tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur dan Asisten Direktur Pascasarjana UNIMED, Kepala Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana UNIMED dan pihak sekolah SMA Negeri 1 Danau Parisyang telah memberikan kesempatan kepada saya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan.

REFERENSI

Ansari, B. 2012. *Komunikasi Matematik:Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar*. Banda Aceh: PeNa

Arikunto S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara

Asep Jihad. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Pressindo.

Asrori M, Ali M. (2014). *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara

Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning & Communicating, K-8: Helping Children Think Mathematically*. New York: McMillan Publishing Company.

Bettye P. Smith. (2010). *Instructional Strategies in Family and Consumer Sciences: Implementing the Contextual Teaching and Learning Pedagogical Mode*. *Journal of Family & Consumer Sciences Education*, 28(1), 2010 : University of Georgia.

- Brenner, M. E. (1998). Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups by Language Minority Students. *Bilingual Research Journal*, 22: 2, 3, & 4 Spring, Summer, & Fall.
- Cooke, B. D. dan Buchholz, D. (2005). Mathematical Communication in the Classroom: A Teacher Makes a Difference. *Early Childhood Education Journal*, Springer Netherland, Vol. 32, Number 6/ June, 2005. p.365-369. [Online]. Tersedia: http://www.springerlink.com/content/g42857245765_56_536/ [11 Oktober 2017]
- Dahar, Ratwa Wilis. (2012). Teori-teori Belajar. Jakarta: Erlangga
- Elanie.B Johnson. (2010). *Contextual Teaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikan dan Bermakna*. Bandung: Kaifa.
- Fachrurazi. (2011). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. ISSN 1412-565X. Edisi Khusus No. Agustus 2011. Diakses Pada Tanggal 26 Agustus 2015.
- Glass Gene V & Hopkins Kenneth D. (2008). *Statistical Methods In Education and Psychology*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- Hariwijaya. (2013). *Meningkatkan Kecerdasan Matematika*. Yogyakarta: Tugupublisher.
- Karno To. (1996). *Mengenal Analisis Tes (Pergantar ke Program Komputer Anates)*. Bandung: IKIP Bandung.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM
- N.Kusumawati, dkk. (2012). *Pembelajaran Program Linear Berkarakteristik Kewirausahaan Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik*. Unnes Journal Of Mathematics Education Research. Universitas Negeri Semarang.
- Nurhadi. (2014). *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*. Jakarta: Grasindo.
- OECD (Organization for Economic Corporation and Development). (2012). *Mathematics Framework: Draft Subject to Possible revision after the Field Trial*. Diakses tanggal 16 Juli 2018 dari www.oecd.org.
- Ontario Ministry of Education. (2006). A guide to effective instruction in mathematics, Kindergarten to grade 6: Volume 2 – Problem solving and communication. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario.
- Polla, G. (1999), *Efforts to Increase Mathematics for all through Communication in Mathematics Learning*. [Online]. Tersedia: <http://72.14.203.104/search?q=eache:IVSmQCvwl-4J:www.icmc-organiser.dk/dg03/Gerardus.doc+gerardus+polla%2Bin+mathematics&hl=id&gl=id&ct=clnk&cd=5>.
- Raudatul Husna, dkk. *Peningkatan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematik Melalui Pendekatan Matematika Realistik Pada Siswa SMP kelas VII Langsa*. Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, Vol 6 Nomor 2. Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Negeri Medan (UNIMED), 20221 Medan, Sumatera Utara, Indonesia.
- Ruspiani. (2000). *Kemampuan Siswa dalam Melakukan Koneksi Matematik*. Bandung : Tesis PPs UPI. Tidak diterbitkan
- Sa'ud, Udin S. (2008). *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Shimada, S. (2006). *Senior Secondary Education Project 2006. The Open Ended Approach. A New Tesis for Teaching Mathematics*. Reston: Prentice Hall Inc.
- Sudjana, Nana. (2002). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. ALFABETA
- Suhenda. (2007). *Materi Pokok Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Sumarmo, U. (2003). *Daya dan Disposisi Matematik : Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah*. Makalah disajikan pada Seminar Sehari di Jurusan Matematika ITB, (http://educare.efkipunla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=62 Jurnal Pendidikan dan Budaya). diakses tanggal 5 Oktober 2014.
- Suriasumantri, Jujun S. (2012). *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- TIMSS. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Tim Pascasarjana Unimed. (2010). *Pedoman Administrasi dan Penulisan Tesis & Disertasi*. Medan :PPs UNIMED.
- Yosmarniati, dkk (2012). *Upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematika Siswa melalui pendekatan pendidikan matematika realistic* Vol. 1 No. 1 (2012) : Jurnal Pendidikan Matematika, Part 3.