

## Kemampuan Koneksi Matematis Melalui Penerapan Model CTL Ditinjau Dari Kemandirian Belajar di Madrasah Tsanawiyah

Atika Guspitarsari, dan Ramon Muhandaz\*

*Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia*

*E-mail: ramon.muhan@uin-suska.ac.id*

**ABSTRACT.** The aim of this research is to determine whether or not there is an effect of implementing the CTL model on mathematical connection abilities in terms of the level of student learning independence. This research uses a factorial experimental design and the sample was selected using a cluster random sampling technique. Data was collected using test techniques, questionnaires, observation, and documentation with the instruments used, namely mathematical connection ability test questions, learning independence questionnaire sheets, observation sheet and important documents. Data were analyzed using a two-way ANOVA test. Based on the results of the analysis carried out, several conclusions were obtained, namely: There is a significant difference in mathematical connection abilities between students who learn using the CTL model and students who learn using direct learning. Then there are significant differences in mathematical connection abilities based on high, medium and low levels of student learning independence. Then it was also concluded that there was no interaction between the use of the CTL model and the level of learning independence in influencing students' mathematical connection abilities. In general, these results show that the CTL model is effective in improving students' mathematical connection abilities based on their level of learning independence at MTs Darul Hikmah Pekanbaru City, so that this model can be an alternative for the learning process at school.

**Keywords:** contextual teaching and learning (CTL) model; mathematical connection ability; self-regulated learning.

**ABSTRAK.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidak pengaruh penerapan model CTL terhadap kemampuan koneksi matematis ditinjau dari tingkat kemandirian belajar siswa. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen faktorial dan sampel dipilih melalui teknik *cluster random sampling*. Data dikumpulkan menggunakan teknik tes, angket, observasi, dan dokumentasi dengan instrument yang digunakan yakni soal tes kemampuan koneksi matematis, lembar angket kemandirian belajar, lembar observasi dan dokumen-dokumen penting. Data dianalisis dengan menggunakan uji anova dua arah. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu: Ada perbedaan signifikan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar dengan menggunakan model CTL dan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran langsung. Kemudian ada perbedaan signifikan pada kemampuan koneksi matematis berdasarkan tingkat kemandirian belajar siswa tinggi, sedang, dan rendah. Lalu disimpulkan juga bahwa tidak ada interaksi antara penggunaan model CTL dan tingkat kemandirian belajar dalam mempengaruhi kemampuan koneksi matematis siswa. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa model CTL efektif meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan tingkat kemandirian belajar mereka di MTs Darul Hikmah Kota Pekanbaru, sehingga model ini bisa menjadi alternatif untuk proses pembelajaran di sekolah

**Kata kunci:** kemampuan koneksi matematis; kemandirian belajar; model *contextual teaching and learning* (CTL).

## PENDAHULUAN

Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, kemampuan seperti berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, serta kreativitas dan inovasi menjadi sangat penting, sebagaimana diuraikan oleh Daryanto & Karim (2017). Keterampilan ini sangat vital dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu keterampilan esensial yang harus dimiliki siswa. Sebagaimana yang tercantum pada Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016, bahwa dalam pembelajaran matematika siswa harus dapat menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, kreatif, teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah (Menteri Pendidikan & Kebudayaan Republik Indonesia, 2016).

Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan untuk menghubungkan satu konsep atau aturan matematika dengan yang lain, dengan bidang studi lain, atau dengan kehidupan sehari-hari (Lestari & Yudhanegara, 2018). Alasan pentingnya kemampuan ini antara lain keberadaannya dalam kurikulum, pentingnya dalam menghubungkan konsep matematika, dan perannya sebagai ilmu penunjang yang sering digunakan dalam studi lain serta kehidupan sehari-hari (Hendriana dkk., 2021). Indikator kemampuan koneksi matematis yang digunakan dalam penelitian ini, menurut NCTM, adalah memahami hubungan antar topik matematika, menerapkan matematika dalam bidang studi lain, dan menerapkan koneksi matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Pentingnya kemampuan koneksi matematis tidak sertamerta membuat kemampuan koneksi matematis siswa disekolah sudah pada kondisi yang baik. Hal ini sebagaimana yang ditunjukkan oleh beberapa studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah, diantaranya penelitian oleh Jalaludin, dkk (2018) pada materi segitiga dan segiempat, Nasruddin, dkk. (2022) pada materi kubus dan balok, serta Nurul Hasanah & Noor Aini (2021) pada materi bangun datar segiempat. Belum maksimalnya kemampuan koneksi matematis siswa juga terjadi di lokasi penelitian ini. Berdasarkan hasil tes awal sebagai temuan yang menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih dalam kategori rendah. Hal ini dibuktikan melalui tes pendahuluan yang menggunakan tiga soal esai yang dirancang dengan menggunakan indikator kemampuan koneksi matematis. Berdasarkan hasil tes tersebut, hanya 43,7% dari 29 siswa yang berhasil memahami hubungan antar topik matematika. Sedangkan untuk indikator penerapan matematika dalam bidang lain, hanya 33,3% siswa yang mencapai target, dan untuk penerapan koneksi matematika dalam kehidupan sehari-hari, pencapaian adalah 37,9% dari 29 siswa. Ini menunjukkan bahwa masih ada siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan koneksi antar konsep matematika dalam konteks soal yang diberikan.

Berdasarkan analisis masalah yang teridentifikasi, beberapa faktor berperan dalam mempengaruhi hasil belajar siswa, yang terbagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal berkaitan dengan aspek-aspek yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, sedangkan faktor eksternal adalah aspek yang berasal dari luar individu, seperti dijelaskan oleh Slameto (2020). Salah satu faktor eksternal penting adalah metode pengajaran guru di kelas, yang membutuhkan penggunaan model pembelajaran yang efektif agar siswa dapat mengembangkan kemampuannya secara optimal.

Dalam konteks ini, model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dianggap sebagai strategi pembelajaran yang efektif. CTL adalah konsep pendidikan yang dirancang untuk membantu guru mengintegrasikan materi pelajaran dengan situasi nyata yang dihadapi siswa, serta memfasilitasi penerapan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari, seperti yang diuraikan oleh Isrok'atun & Rosmala (2018). Langkah-langkah dalam model CTL, sesuai dengan Karunia Eka Lestari & Ridwan Yudhanegara (2018) yang meliputi pengelompokan (*Grouping*), pemodelan (*Modeling*), bertanya (*Questioning*), membentuk komunitas belajar (*Learning Community*), penyelidikan (*Inquiry*), konstruktivisme (*Constructivism*), penilaian autentik (*Authentic Assessment*), dan refleksi (*Reflection*). Melalui langkah-langkah ini, siswa dilatih untuk aktif dan terbiasa melihat konteks

pembelajaran dalam situasi nyata serta menikmati pembelajaran matematika yang menyenangkan dengan memahami dan mengatasi masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa penggunaan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis. Diantaranya menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Tua Halomoan Harahap (2017), Fepryna Yenti (2018), Rahmadani (2019), Indrawati Widonda, dkk. (2018), serta Rahmadeni, dkk. (2020) dengan hasil memperoleh kesimpulan bahwa pendekatan CTL terbukti dapat mengembangkan pengetahuan yang aplikatif dalam kehidupan sehari-hari. Siswa yang belajar dengan model CTL menunjukkan kemampuan koneksi matematis yang lebih baik dibandingkan mereka yang mengikuti pembelajaran konvensional. Penelitian oleh Yudha (2019) juga menemukan bahwa model CTL memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Selanjutnya, studi oleh Fadilia, dkk. (2019) yang mengindikasikan bahwa siswa yang menggunakan model CTL mencapai hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran langsung. Selain itu, model pembelajaran ini juga berdampak positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian oleh Sabroni (2017). Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa model CTL merupakan salah satu metode pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan dapat dijadikan sebagai alternatif dalam mengaktifasi siswa selama proses pembelajaran.

Selain model pembelajaran, terdapat faktor internal yang berpengaruh, yang merujuk pada aspek-aspek dalam diri siswa itu sendiri. Kemandirian belajar adalah salah satu faktor internal penting, yang menjadi kebutuhan dan tuntutan penting dalam pendidikan masa kini. Kemandirian belajar sangat crucial karena membantu siswa mengembangkan kemampuan untuk memonitor, mengatur, dan mengendalikan aspek kognitif, motivasi, dan perilaku mereka selama proses belajar, seperti dijelaskan oleh Eka Lestari & Ridwan Yudhanegara (2018). Menurut Karunia, dkk. (2018), kemandirian belajar penting dalam menentukan bagaimana siswa menangani masalah matematika, termasuk kemampuan mereka untuk berpikir kreatif, mengambil inisiatif, membuat keputusan, serta mengatasi tantangan dalam proses belajar. Kemandirian belajar merupakan faktor krusial yang memungkinkan siswa untuk mengambil tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan diri mereka, yang pada gilirannya membuat mereka lebih terlibat dan termotivasi selama proses pembelajaran karena motivasi tersebut muncul dari diri mereka sendiri.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa kemandirian belajar berperan penting dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Vita Nur Millaty (2021), ditemukan bahwa kemandirian belajar memberikan kontribusi signifikan sebesar 71,8% dalam peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa, terutama pada materi segi empat. Hal ini terjadi karena siswa yang mandiri cenderung lebih percaya diri dan serius dalam menghadapi kesulitan saat mengerjakan soal, yang akhirnya memperkuat kemandirian mereka. Menurut Hadin, dkk. (2018), siswa yang mandiri melakukan kesalahan yang lebih sedikit dalam pembelajaran kemampuan koneksi matematis. Sementara itu, Siagian, dkk. (2021) menemukan adanya hubungan yang signifikan antara kemandirian belajar dan peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis, menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kemandirian belajar, semakin baik pula kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian oleh Andiarani & Nuryana (2018) juga mendukung bahwa kemandirian belajar memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan koneksi matematis, hal ini terlihat pada peningkatan kemandirian belajar yang berhubungan dengan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa. Dengan kata lain, kemandirian belajar yang rendah dapat menyebabkan penurunan dalam kemampuan koneksi matematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemandirian belajar juga memiliki dampak tidak langsung terhadap kemampuan koneksi matematis.

Berdasarkan uraian tersebut maka pembelajaran menggunakan model CTL dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis jika ditinjau dari keterkaitannya dengan tingkat kemandirian belajar siswa.

## METODE

Studi ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan desain eksperimen faktorial. Penelitian ini dilakukan di MTs Darul Hikmah Kota Pekanbaru dengan Populasi penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas VIII di MTs Darul Hikmah Kota Pekanbaru untuk tahun ajaran 2022/2023, yang terdiri dari delapan kelas, yaitu VIII-A, VIII-B, VIII-C, VIII-D, VIII-E, VIII-F, VIII-G, dan VIII-H. Dari populasi tersebut, kelas VIII-E dipilih sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 27 siswa, dan kelas VIII-C dipilih sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa yang sama. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup teknik tes, angket, observasi, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan antara lain soal tes kemampuan koneksi matematis dan angket kemandirian belajar yang telah diuji coba, lembar observasi, dan dokumen penting. Rubrik penilaian untuk soal tersebut difokuskan pada kemampuan koneksi matematis yang dapat dilihat pada tabel yang disediakan pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Rubrik Penilaian Kemampuan Koneksi Matematis**

Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Jawaban	Skor
Aspek koneksi antar topik matematika	Tidak ada penjelasan jawaban.	0
	Memiliki pemahaman yang terbatas tentang konsep dan proses matematika dalam soal, menggunakan peralatan dan strategi penyelesaian yang kurang sesuai, serta melakukan sejumlah besar kesalahan perhitungan.	1
	Hampir mengerti konsep dan proses matematis dalam soal, berhasil mengenali elemen-elemen kunci tetapi sering memiliki pemahaman yang salah tentang ide-ide, serta melakukan beberapa kesalahan dalam perhitungan	2
	Memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dan proses matematis dalam soal, menggunakan terminologi dan notasi yang nyaris tepat, menerapkan algoritma secara lengkap dengan perhitungan yang umumnya akurat, namun masih terdapat beberapa kesalahan.	3
	Menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses matematis dalam soal, menggunakan istilah dan notasi yang akurat, serta menjalankan algoritma dengan benar dan secara menyeluruh.	4
Aspek koneksi dengan disiplin ilmu lain	Tidak ada penjelasan jawaban.	0
	Memiliki pemahaman yang terbatas tentang konsep dan proses matematika dalam soal, menggunakan peralatan dan strategi penyelesaian yang kurang sesuai, serta melakukan sejumlah besar kesalahan perhitungan.	1
	Hampir mengerti konsep dan proses matematis dalam soal, berhasil mengenali elemen-elemen kunci tetapi sering memiliki pemahaman yang salah tentang ide-ide, serta melakukan beberapa kesalahan dalam perhitungan	2
	Memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dan proses matematis dalam soal, menggunakan terminologi dan notasi yang nyaris tepat, menerapkan algoritma secara lengkap dengan perhitungan yang umumnya akurat, namun masih terdapat beberapa kesalahan.	3
	Menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses matematis dalam soal, menggunakan istilah dan notasi yang akurat, serta menjalankan algoritma dengan benar dan secara menyeluruh.	4
Aspek koneksi dengan kehidupan sehari-hari	Tidak ada penjelasan jawaban.	0
	Memiliki pemahaman yang terbatas tentang konsep dan proses matematika dalam soal, menggunakan peralatan dan strategi penyelesaian yang kurang sesuai, serta melakukan sejumlah besar	1

kesalahan perhitungan.	
Hampir mengerti konsep dan proses matematis dalam soal, berhasil mengenali elemen-elemen kunci tetapi sering memiliki pemahaman yang salah tentang ide-ide, serta melakukan beberapa kesalahan dalam perhitungan	2
Memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dan proses matematis dalam soal, menggunakan terminologi dan notasi yang nyaris tepat, menerapkan algoritma secara lengkap dengan perhitungan yang umumnya akurat, namun masih terdapat beberapa kesalahan.	3
Menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep dan proses matematis dalam soal, menggunakan istilah dan notasi yang akurat, serta menjalankan algoritma dengan benar dan secara menyeluruh.	4

Untuk mengukur tingkat kemandirian belajar siswa, maka diberikan angket kemandirian belajar yang diberikan sebelum adanya intervensi pada kedua kelas untuk mengklasifikasikan sampel ke dalam kelompok kemandirian belajar siswa tinggi, sedang, dan rendah. Adapun ketentuan kriteria pengelompokan kemandirian belajar mengikuti ketentuan dari Eka Lestari & Ridwan Yudhanegara (2018) dengan ketentuan pengelompokan seperti pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Kriteria Pengelompokan Kemandirian Belajar**

Kriteria	Keterangan
$x \geq \bar{x} + SD$	Tinggi
$\bar{x} - SD \leq x < \bar{x} + SD$	Sedang
$x < \bar{x} - SD$	Rendah

Sumber : (Walpole, 1995)

Keterangan :

$x$  : Skor kemandirian belajar

$\bar{x}$  : Rata-rata skor siswa

$SD$  : Simpangan baku dari skor

Instrumen berupa lembar observasi digunakan dalam observasi untuk mengamati pelaksanaan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL), mencakup aktivitas baik dari guru maupun siswa. Lembar observasi ini disiapkan sesuai dengan tahapan-tahapan dalam pembelajaran CTL. Teknik analisis data yang digunakan adalah terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Selanjutnya untuk menjawab rumusan masalah dilakukan uji hipotesis yaitu uji anova dua arah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum peneliti menerapkan model pembelajaran CTL pada kelas eksperimen dan model pembelajaran langsung di kelas kontrol, terlebih dahulu peneliti melakukan *test pretest* terhadap kelas populasi. Analisis *test* ini menggunakan anova satu arah, yang mana sebelum dilakukan anova satu arah dilakukan dulu uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. *Test pretest* dilakukan untuk melihat ada atau tidak perbedaan kemampuan koneksi matematis antar kelas yang akan dijadikan sampel dalam penelitian. Berikut hasil analisis uji normalitas, uji homogenitas dan uji anova satu arah pada data hasil *pretest* dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Kriteria
VIII.A	0,148	0,195	Normal
VIII.B	0,142	0,190	Normal
VIII.C	0,078	0,171	Normal
VIII.D	0,163	0,190	Normal
VIII.E	0,124	0,171	Normal
VIII.F	0,163	0,174	Normal
VIII.G	0,105	0,174	Normal
VIII.H	0,152	0,167	Normal

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
<b>6,003</b>	14,067	Homogen

Tabel 5. Hasil Uji Anova Satu Arah

$f_{hitung}$	$f_{tabel}$	Kesimpulan
0,945	2,0591	Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis

Berdasarkan perhitungan tabel 5, diketahui bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $0,945 < 2,059$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan mengenai kemampuan koneksi matematis sebelum diberi perlakuan, sehingga sampel dilakukan secara acak dalam penelitian ini adalah kelas VIII-E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol.

Penelitian dilaksanakan sebanyak 5 kali pertemuan. Pada setiap pertemuan dilakukan observasi oleh observer (guru matematika yang bertanggung jawab di kelas) untuk melihat proses terlaksananya langkah-langkah model pembelajaran CTL yang diterapkan dengan mengisi lembar observasi yang telah disediakan oleh peneliti. Observasi yang digunakan yaitu observasi guru. Hasil rekapitulasi aktivitas guru yang diobservasi dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Lembar Observasi

Pertemuan Ke-	Hasil Observasi Guru
1	77,63%
2	82,89%
3	90,79%
4	96,05%
5	100%

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa keterlaksanaan aktivitas guru meningkat pada setiap pertemuan hingga mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas guru dalam pembelajaran menggunakan model CTL berjalan dengan sangat baik.

Berdasarkan hasil analisis data angket kemandirian belajar siswa, diperoleh hasil pengelompokan kemandirian seperti pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Pengelompokan Kemandirian Belajar

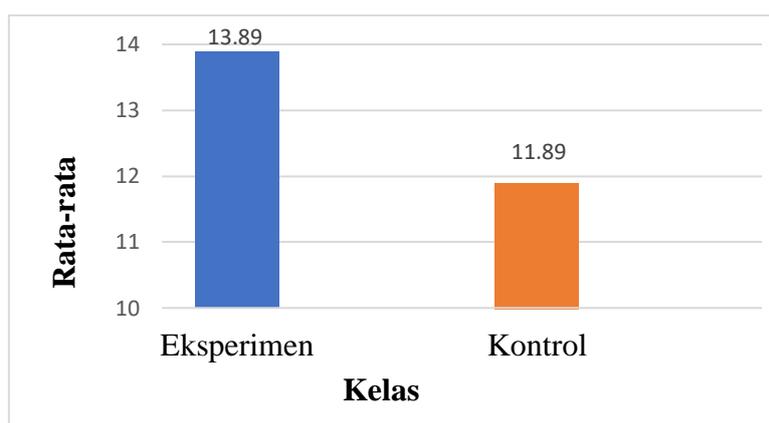
Kriteria	Eksperimen	Kontrol	Jumlah	Keterangan
$x \geq 117,14$	11 orang	4 orang	15 orang	Tinggi
$85,89 < x < 117,14$	14 orang	16 orang	30 orang	Sedang
$x < 85,89$	2 orang	7 orang	9 orang	Rendah

Pada tabel 7 dapat dilihat bahwa siswa yang memperoleh skor lebih dari atau sama dengan 117,14 berarti siswa tersebut termasuk ke dalam siswa yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi. Sedangkan siswa yang memperoleh skor antara 85,89 sampai 117,14 berarti siswa tersebut termasuk kedalam siswa yang memiliki kemandirian belajar sedang, dan apabila siswa memperoleh skor kurang dari atau sama dengan 85,89 berarti siswa tersebut termasuk kedalam siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Berdasarkan tabel 7 tersebut dapat diketahui bahwa 11 orang pada kelompok eksperimen dan 4 orang pada kelompok kontrol memiliki kemandirian belajar yang tinggi. 14 orang pada kelompok eksperimen dan 16 pada kelompok kontrol memiliki kemandirian belajar sedang. Serta 2 orang dari kelompok eksperimen dan 7 orang dari kelompok kontrol memiliki kemandirian belajar rendah.

Setelah proses pembelajaran dikelas selesai, maka diberikan *posttest* kepada siswa untuk mengetahui hasil akhir kemampuan koneksi matematis siswa setelah melakukan 5 kali pertemuan dengan menggunakan model CTL pada kelas eksperimen dan pembelajaran langsung pada kelas kontrol pada materi bangun ruang sisi datar. Berikut ini disajikan hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Tabel 8 dan juga grafiknya hasil *Posttest* pada Gambar 1.

**Tabel 8. Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol**

Kelas	N	$\bar{X}$	$X_{maks}$	$X_{min}$	SD
Eksperimen	27	16,148	20	20	5,670
Kontrol	27	14,259	20	18	7,123



**Gambar 1. Grafik Perbandingan Rata-rata *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Berdasarkan tabel 8 dan Gambar 1 terlihat bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai rata-rata kelas kontrol. Rata-rata kelas eksperimen adalah 16,148, sedangkan kelas kontrol 14,259. Standar deviasi pada kelas eksperimen sebesar 5,670, sedangkan kelas kontrol sebesar 7,123 dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen penyebaran nilai-nilai atau distribusi lebih mendekati rata-rata kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, karena Standar deviasi nya lebih kecil nilai eksperimen dari pada standar deviasi kelas kontrol. Secara deskriptif terdapat perbedaan rata-rata kelas. Artinya, kemampuan koneksi siswa kelas eksperimen setelah menggunakan model pembelajaran CTL lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung. Selanjutnya diasajikan hasil *posttest* per-indikator kemampuan koneksi matematis pada Tabel 9 berikut ini.

**Tabel 9. Hasil Skor *Posttest* Indikator Memahami Hubungan Antar Topik Matematika**

Kelas	N	$\bar{X}$	$X_{maks}$	$X_{min}$	SD
Eksperimen	27	3,22	4	2	0,70
Kontrol	27	2,93	4	1	0,83

Berdasarkan pada tabel 9, pada indikator memahami hubungan antar topik matematika terlihat bahwa nilai siswa kelas eksperimen dan kontrol memiliki perbedaan yang signifikan yang mana rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Artinya kemampuan siswa kelas eksperimen lebih tinggi dalam indikator memahami hubungan antar topik matematika dari pada kelas kontrol.

**Tabel 10. Hasil Skor *Posttest* Indikator Menerapkan Matematika Dalam Bidang Studi Lain**

Kelas	N	$\bar{X}$	$X_{maks}$	$X_{min}$	SD
Eksperimen	27	3,07	4	2	0,55
Kontrol	27	2,59	4	1	0,84

Berdasarkan pada tabel 10 pada indikator menerapkan matematika dalam bidang studi lain terlihat bahwa nilai kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Artinya kemampuan siswa kelas eksperimen lebih tinggi dalam indikator menerapkan matematika dalam bidang studi lain dari pada kelas kontrol.

**Tabel 11. Hasil Skor *Posttest* Indikator Menerapkan Koneksi Matematika Dalam Kehidupan Sehari-hari**

Kelas	N	$\bar{X}$	$X_{maks}$	$X_{min}$	SD
Eksperimen	27	3,26	4	1	0,71
Kontrol	27	2,74	3	2	0,45

Berdasarkan pada tabel 11, pada indikator menerapkan koneksi matematika dalam kehidupan sehari-hari terlihat bahwa nilai kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Artinya kemampuan siswa kelas eksperimen lebih tinggi dalam indikator menerapkan koneksi matematika dalam kehidupan sehari-hari dari pada kelas kontrol. Berdasarkan hasil analisis masing-masing indikator koneksi matematis pada Tabel 9, Tabel 10, dan Tabel 11 tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa di kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Kemudian hasil kemampuan koneksi matematis siswa yang ditinjau dari tingkat kemandirian belajar tinggi, sedang dan rendah dapat dilihat pada Tabel 12 berikut ini.

**Tabel 12. Hasil Rekapitulasi Skor *Posttest* Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa**

Kategori	Jumlah Siswa (Eksperimen dan Kontrol)	Rata-Rata	SD
Tinggi	15 Orang	17,40	1,55
Sedang	30 Orang	14,87	2,27
Rendah	9 Orang	12,67	<b>2,83</b>

Berdasarkan tabel 12 dapat diketahui bahwa rata-rata kemampuan siswa dalam menjawab soal berdasarkan tingkat kemandirian belajar tinggi, sedang dan rendah memiliki perbedaan. Rata-rata hasil *posttest* siswa yang diperoleh pada kemandirian belajar tinggi yaitu 17,40 dengan standar 1,55, rata-rata kemandirian belajar sedang yaitu 14,87 dengan standar deviasi 2,27 dan rata-rata kemandirian belajar rendah yaitu 12,67 dengan standar deviasi 2,83.

Setelah diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka selanjutnya untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan yang signifikan dan dapat digeneralisasikan kesimpulannya ke populasi maka akan dilakukan uji inferensial. Sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk menentukan uji statistik inferensial yang akan digunakan. Berikut hasil Uji normalitas dengan rumus *liliefors* dan hasil uji homogenitas dengan uji *F* dapat dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14 berikut.

Tabel 13. Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	0,113	0,171	Normal
Kontrol	0,163	0,171	Normal

Tabel 14. Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	Varians	Df	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Eksperimen	5,670	26	1,256	1,929
Kontrol	7,123	26		

Terlihat pada tabel 13 tersebut,  $L_{hitung} < L_{tabel}$  artinya data berdistribusi normal. Dari tabel 14 diperoleh  $F_{hitung} = 1,256$  dan  $F_{tabel} = 1,929$ , karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua varians homogen. Selanjutnya, hasil uji hipotesis I, II dan III karena melibatkan lebih dari dua variabel, maka uji hipotesis dilakukan dengan anova dua arah. Berikut hasil uji anova dua arah dapat dilihat pada Tabel 15.

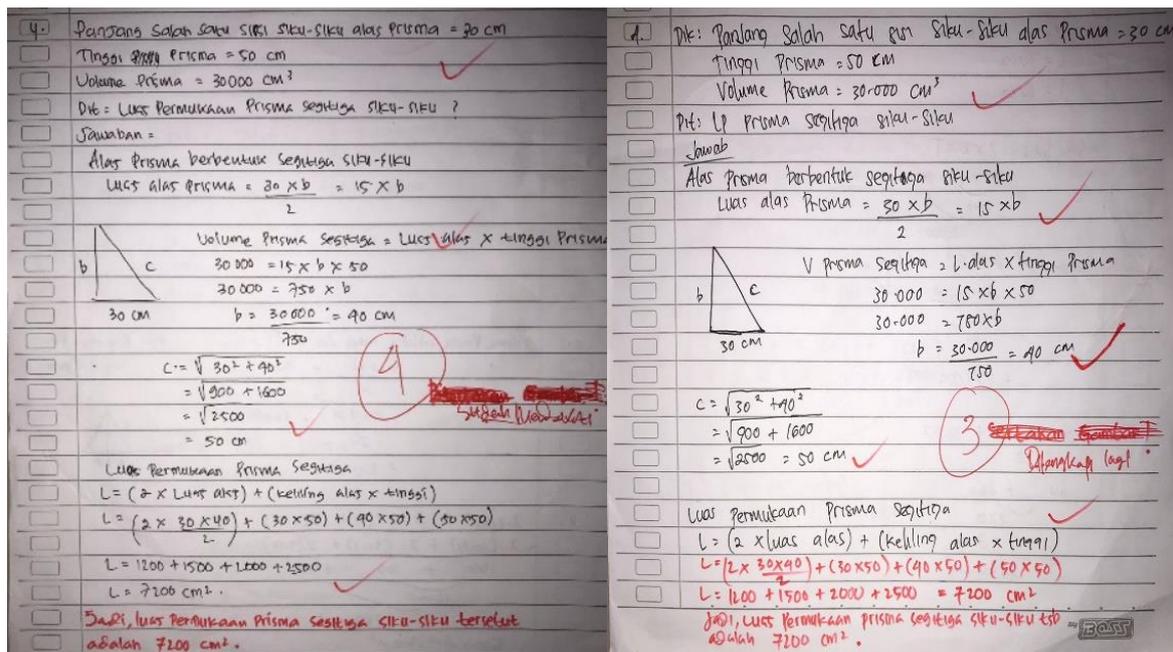
Tabel 15. Hasil Uji Anova Dua Arah *Posttest*

Sumber Varians	Dk	JK	RK	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Antar Baris (Model) A	1	48,167	48,167	9,969	4,04
Antar Kolom (Kemandirian Belajar) B	2	133,693	66,846	13,836	3,19
Interaksi A×B (Model × Kemandirian Belajar)	2	-33,012	-16,506	-3,416	3,19

Berdasarkan data dari Tabel 15 tersebut, untuk hipotesis pertama, nilai  $F_{hitung}$  sebesar 9,969 lebih besar dari  $F_{tabel}$  sebesar 4,04. Hal ini mengindikasikan bahwa  $H_0$  (hipotesis nol) ditolak dan  $H_a$  (hipotesis alternatif) diterima. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kemampuan koneksi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan siswa yang menggunakan metode pembelajaran langsung.

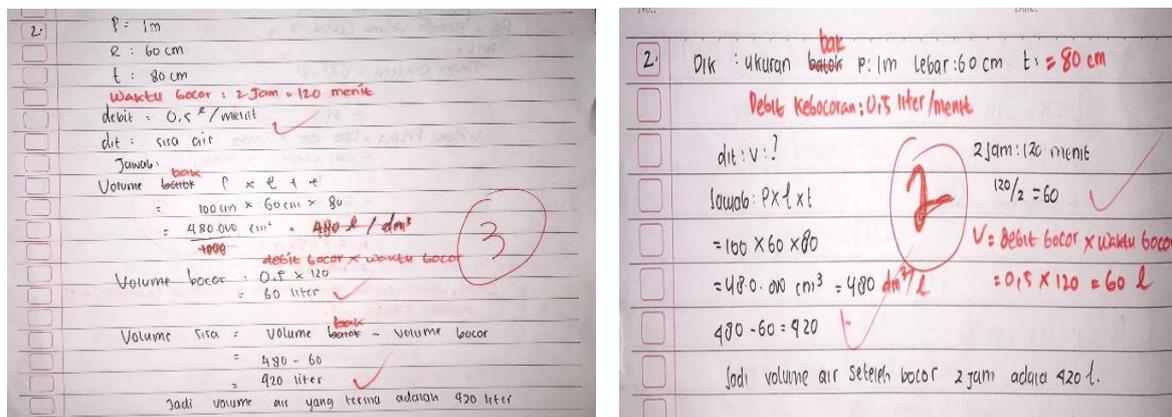
Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang relevan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Elfira Rahmadani (2019) yang mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa antara siswa yang diajar menggunakan model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan siswa yang diajar dengan model pembelajaran langsung. Kemudian didukung juga oleh penelitian Maria Indrawati Widonda, dkk., (2018) yang menghasilkan bahwa model CTL berpengaruh terhadap pemahaman koneksi matematis siswa. Hal ini sejalan juga dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitri Rahmadani, dkk., (2020) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran model CTL dengan siswa yang menggunakan pembelajaran langsung di MTs Al-Muttaqin Pekanbaru.

Selain berdasarkan hasil analisis yang didukung oleh penelitian terdahulu yang relevan, dibuktikan juga dari perbandingan hasil jawaban siswa per-indikator kemampuan koneksi matematis pada lembar jawaban siswa berikut:



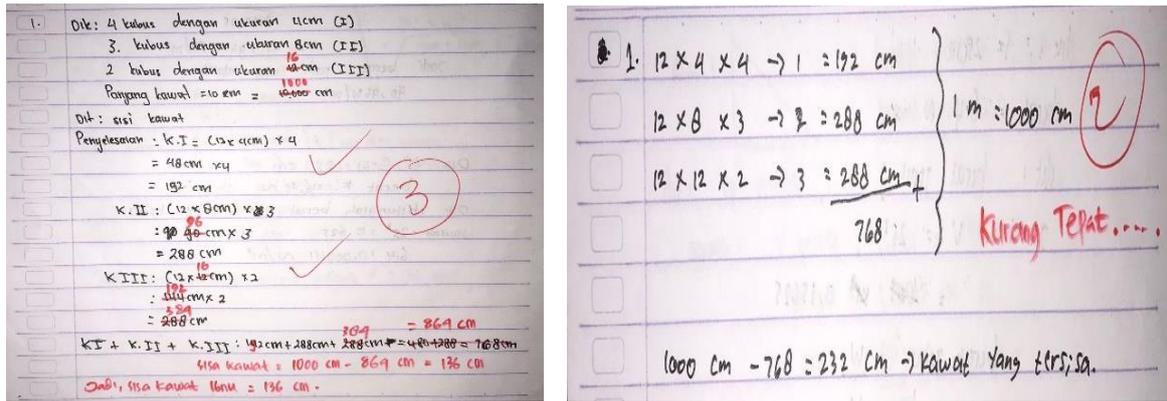
Gambar 2. Lembar Jawaban Siswa Indikator Memahami Hubungan Antar Topik Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 2, terlihat jawaban siswa kelas eksperimen sudah baik dalam memberikan jawaban dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari siswa kelas eksperimen sudah mampu menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan hubungan antar topik matematika tetapi masih ada yang belum lengkap. Sedangkan siswa kelas kontrol sudah mampu menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan hubungan antar topik matematika tetapi masih banyak yang kurang lengkap. Siswa kelas eksperimen memperoleh keberhasilan sebesar 80,6%, sedangkan kelas kontrol memperoleh keberhasilan sebesar 73,1%.



Gambar 3. Lembar Jawaban Siswa Indikator Menerapkan Matematika dalam Bidang Studi Lain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dari Gambar 3 jawaban siswa diatas, dapat dilihat bahwa siswa kelas eksperimen sudah sangat baik dalam memberikan jawaban dibandingkan dengan kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen sudah mampu menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan matematika dalam bidang studi lain sedangkan siswa kelas kontrol sudah mampu menyelesaikan soal matematika dalam bidang studi lain tetapi masih ada yang belum lengkap. Keberhasilan siswa kelas eksperimen sebesar 76,9%, sedangkan keberhasilan kelas kontrol sebesar 64,8%.

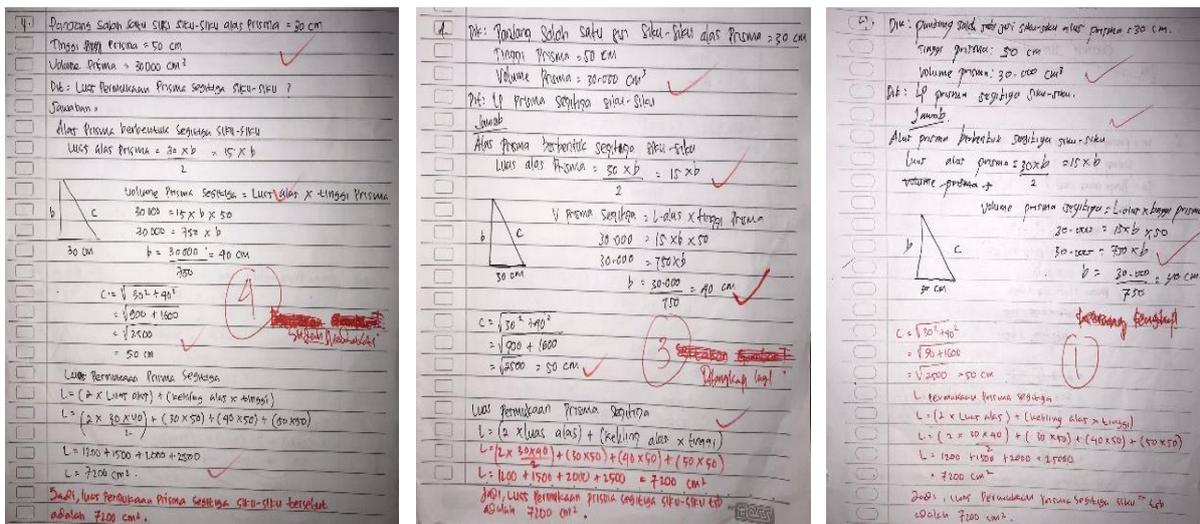


Gambar 4. Lembar Jawaban Siswa Indikator Menerapkan Koneksi Matematika dalam Kehidupan Sehari-hari Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dari Gambar 4 tersebut terlihat jawaban siswa kelas eksperimen sudah baik dalam memberikan jawaban dibandingkan dengan kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen sudah mampu menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan matematika dalam kehidupan sehari-hari sedangkan siswa kelas kontrol sudah mampu menyelesaikan soal matematika dalam bidang kehidupan sehari-hari tetapi masih banyak yang belum lengkap. Keberhasilan siswa kelas eksperimen sebesar 81,5%, sedangkan keberhasilan kelas kontrol sebesar 68,5%.

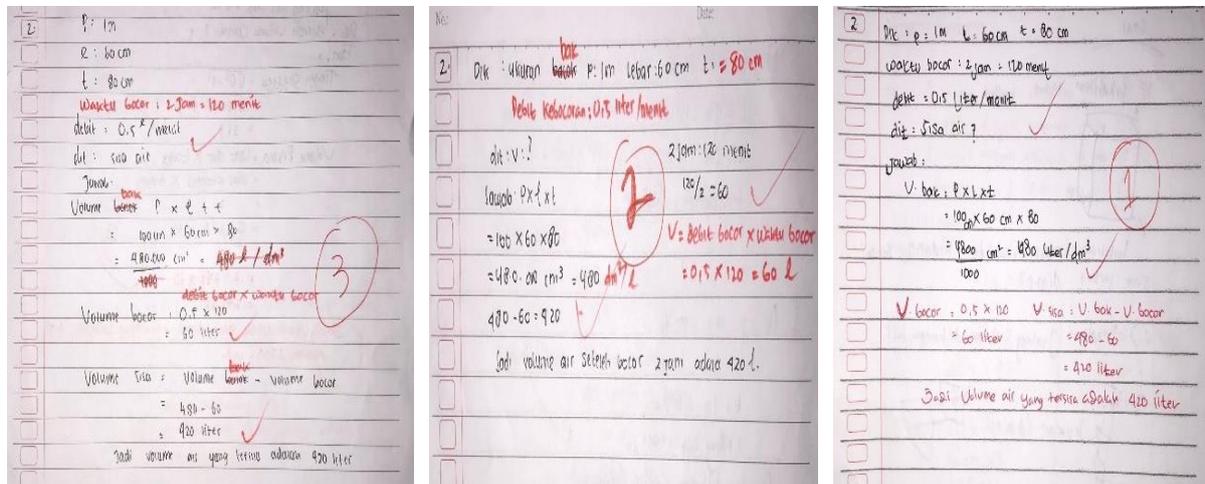
Kemudian berdasarkan Tabel 15 untuk hipotesis kedua yakni melihat ada atau tidak perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan tingkat kemandirian belajar tinggi, sedang dan rendah. Diperoleh  $F_{hitung}$  adalah 13,836, yang juga lebih besar dari  $F_{tabel}$  sebesar 3,19, sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini menandakan adanya perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini terjadi karena berdasarkan hasil analisis angket kemandirian belajar menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemandirian tinggi memiliki kemampuan koneksi matematis yang lebih baik dari siswa yang memiliki kemandirian sedang dan rendah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian terdahulu yang relevan yang dilakukan oleh Vita Nur Millaty (2021) bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kemandirian belajar terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

Selain dari penjelasan diatas juga dibuktikan oleh beberapa perbandingan hasil jawaban siswa per-indikator kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan kemandirian kelompok tinggi, sedang dan rendah seperti Gambar 5 berikut.



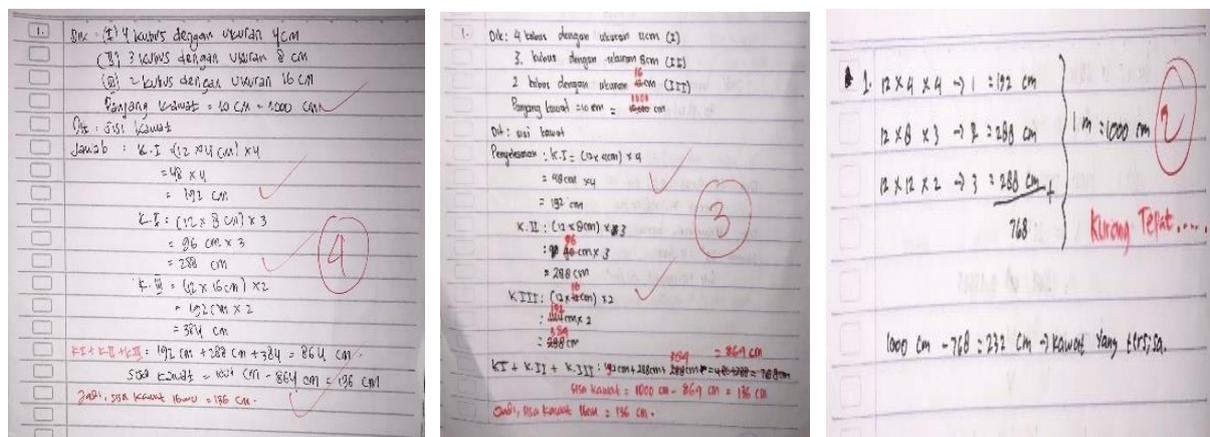
Gambar 5. Lembar Jawaban Siswa Indikator Memahami Hubungan Antar Topik Matematika Tinggi, Sedang dan Rendah

Berdasarkan Gambar 5 yakni gambar lembar jawaban siswa tersebut terdapat indikator memahami hubungan antar topik matematika. Siswa dengan kelompok kemandirian belajar tinggi memperoleh tingkat keberhasilan sebesar 86,7%. Adapun siswa pada kelompok kemandirian sedang memperoleh 75,8%. Sementara siswa pada kelompok kemandirian rendah memperoleh 63,9%.



Gambar 6. Lembar Jawaban Siswa Indikator Menerapkan Matematika dalam Bidang Studi Lain

Berdasarkan Gambar 6 yakni gambar lembar jawaban siswa tersebut terdapat indikator menerapkan matematika dalam bidang studi lain. Siswa dengan kelompok kemandirian belajar tinggi memperoleh tingkat keberhasilan sebesar 83,3%, adapun siswa pada kelompok kemandirian sedang memperoleh 70%, sementara siswa pada kelompok kemandirian rendah memperoleh 52,8%.



Gambar 7. Lembar Jawaban Indikator Menerapkan Koneksi Matematika dalam Kehidupan Sehari-hari

Berdasarkan Gambar 7 yakni gambar lembar jawaban siswa tersebut terdapat indikator menerapkan koneksi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dengan kelompok kemandirian belajar tinggi memperoleh tingkat keberhasilan sebesar 87%, adapun siswa pada kelompok kemandirian sedang memperoleh 72,5%, sementara siswa pada kelompok kemandirian rendah memperoleh 64%.

Kemudian berdasarkan Tabel 15 juga diperoleh hasil untuk hipotesis ketiga untuk melihat ada atau tidak interaksi antara model CTL dan kemandirian belajar terhadap kemampuan koneksi matematis dengan memperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar  $-3,416$  lebih kecil dari  $F_{tabel}$  sebesar  $3,19$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa tidak

ada interaksi yang signifikan antara penggunaan model pembelajaran CTL dan tingkat kemandirian belajar dalam mempengaruhi kemampuan koneksi matematis siswa. Hal ini terjadi karena adanya variabel moderator yang mempengaruhi interaksi antara variabel bebas dan terikat. Variabel moderator adalah variabel yang mempengaruhi (memperkuat dan memperlemah) hubungan antara variabel bebas dan terikat. Dalam penelitian ini variabel moderatonya adalah kemandirian belajar siswa.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, diperoleh kesimpulan yakni Ada perbedaan signifikan pada kemampuan koneksi matematis antara siswa yang mengikuti model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dengan siswa yang menerima pembelajaran langsung. Hal tersebut terlihat dari hasil *posttest*, kemampuan koneksi matematis di kelas eksperimen lebih tinggi daripada di kelas kontrol dengan diperoleh nilai  $F_{hitung} = 9,969$  lebih besar dari  $F_{tabel} = 4,04$ . Oleh karena itu,  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan CTL lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis dibandingkan dengan metode pembelajaran langsung.

Kesimpulan kedua yakni ada perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi, sedang, dan rendah. DBerdasarkan analisis yang telah dilakukan, nilai  $F_{hitung} = 13,836$  juga lebih besar dari  $F_{tabel} = 3,19$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Berdasarkan hasil analisis data *posttest* siswa, ditunjukkan bahwa siswa dengan kemandirian belajar tinggi memiliki rata-rata kemampuan koneksi matematis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemandirian belajar sedang atau rendah. Kemudian kesimpulan ketiga, tidak ada interaksi antara model pembelajaran CTL dan tingkat kemandirian belajar dalam mempengaruhi kemampuan koneksi matematis siswa. Hasil analisis untuk hipotesis ketiga menunjukkan  $F_{hitung} = -3,416$  lebih kecil dari  $F_{tabel} = 3,19$ , sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara penggunaan model CTL dan tingkat kemandirian belajar terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa model CTL efektif meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan tingkat kemandirian belajar mereka di MTs Darul Hikmah Kota Pekanbaru. Oleh karena itu, model ini bisa menjadi alternatif untuk proses pembelajaran matematika di sekolah.

## **REFERENSI**

- Andiarani, M., dan Nuryana, D. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMK Kelas X pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(3), 1785–1795. <https://doi.org/10.31004/jptam.v2i3.171>.
- Daryanto, & Karim, S. (2017). *Pembelajaran Abad 21*. Penerbit: Gava Media.
- Fadilia, P. N., dkk. (2019). Penerapan Contextual Teaching And Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *Prosiding Sesiomadika*, 1(1b).
- Hadin, H., dkk. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematik Siswa MTS Ditinjau Dari Self Regulated Learning. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(4), 657–666. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p657-666>.
- Halomoan Harahap, T. (2017). Penerapan Contextual Teaching And Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 1(2), 152–161. <https://doi.org/10.36294/jmp.v1i2.142>.

- Hasanah, E. N., dan Aini, I. N. (2021). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Datar Segiempat di SMP. *JIPMat : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 85–91. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v6i1.7985>.
- Hendriana, H., dkk. (2021). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Isrok'atun, dan Rosmala, A. (2018). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Jalaludin, M., dkk. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa MTs Kelas VII pada Materi Segitiga dan Segiempat. *JPMI : Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(4), 695–702. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p695-702>.
- Lestari, K. E., dan Yudhanegara, M. R. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Menteri Pendidikan, & Kebudayaan Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jakarta*.
- Millaty, V. N. (2021). Pengaruh kemandirian belajar terhadap kemampuan koneksi matematis siswa pada materi segiempat. *Jurnal Didactical Mathematics*, 3(1), 33–40. <https://doi.org/10.31949/dm.v3i1.1020>.
- Nasruddin., dkk. (2022). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 24 Poleang. *Journal of Mathematics Education and Science*, 5(1), 15-21. <https://doi.org/10.32665/james.v5i1.377>.
- Rahmadani, E. (2019). Pengaruh penggunaan model contextual teaching and learning (ctl) terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 4(1), 75–83. <https://doi.org/10.36294/jmp.v4i1.797>.
- Rahmadeni, F., dkk. (2020). Pengaruh Penerapan Model Contextual Teaching and Learning terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Berdasarkan Motivasi Belajar Peserta Didik Madrasah Tsanawiyah Al-Muttaqin Pekanbaru. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(3), 225. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i3.9789>.
- Sabroni, D. (2017). Pengaruh model pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 55–68. [https://www.academia.edu/download/53589585/6.\\_Doni\\_Sabroni\\_55-68.pdf](https://www.academia.edu/download/53589585/6._Doni_Sabroni_55-68.pdf)
- Siagian, R. E. F., dkk. (2021). Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(4), 1798–1805. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i4.1597>.
- Slameto. (2020). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Widonda, M. I., dkk. (2018). Pengaruh Pendekatan Contextual Teaching and Learning Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *JSM : Journal Of Songke Math*, 1(2), 47-57.
- Yenti, F. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematik Siswa. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 3(1), 31–38.
- Yudha, A. (2019). Pengaruh Model Contextual Teaching And Learning (CTL) Dengan Scaffolding Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Di SMP Negeri 6 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(1), 79–83. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v4i1.7533>.