

PENGGUNAAN *MIND MAPPING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA MATERI LIMIT DAN TURUNAN

Pipit Firmanti¹, Fathur Rahmi²
Pendidikan Matematika^{1,2}, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan^{1,2}, Universitas
Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi^{1,2}
firnantiyuberta@gmail.com¹, fathurrahmi08@gmail.com²

Abstrak

Siswa masih mengalami kesulitan dalam melihat kaitan antara satu topik matematika, baik dengan topik matematika lainnya maupun dengan disiplin ilmu lain dan dengan kehidupan sehari-hari dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Hal ini dikarenakan unsur koneksi dalam pembelajaran jarang dimunculkan. Melihat kenyataan tersebut, maka perlu penggunaan strategi yang tepat untuk meningkatkan kemampuan koneksi siswa salah satunya penggunaan mind mapping. Jenis penelitian ini merupakan deskriptif kuantitatif dengan rancangan Pretest-posttest Design. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA SMAN 10 Padang dengan sampel kelas XI IPA₄. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tes awal, problem sheet berisi mind map, dan tes akhir pada materi limit dan turunan. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif dan menggunakan statistika inferensial berupa uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematika siswa lebih baik dibandingkan sebelumnya. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematika siswa meningkat setelah pembelajaran menggunakan mind mapping.

Kata Kunci: strategi mind mapping, kemampuan koneksi matematika, limit dan turunan.

A. Pendahuluan

Dalam proses belajar mengajar di kelas, guru, siswa, kurikulum, sarana, dan prasarana memiliki kaitan yang erat. Firmanti & Fauzi Yuberta (2021) menyatakan bahwa guru memiliki tugas untuk memilih model dan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan agar tujuan pendidikan dapat tercapai. Saat ini, banyak siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran matematika karena konsep abstrak mendominasi. Akibatnya, siswa kesulitan untuk memahami konsep berikutnya karena konsep prasyarat belum dipahami.

Hal ini mengakibatkan tujuan dari pembelajaran matematika. (Depdiknas: 2006) belum dapat tercapai secara maksimal seperti memahami konsep

matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.

Kemampuan koneksi siswa kurang dalam menguasai materi dan menghubungkan antara materi yang satu dengan materi yang lain akan menjadi masalah yang berkelanjutan jika tidak segera diatasi. Siswa kesulitan memahami konsep matematika yang mereka pelajari diantaranya karena belum menguasai materi prasyarat dan apa yang dipelajari tidak terkait dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, ketika siswa dapat menghubungkan materi dengan konsep sebelumnya atau aplikasinya dalam konteks lain, maka pembelajaran matematika akan memiliki lebih banyak makna.

Standar yang berkenaan dengan hubungan antara ide-ide matematika dan hubungan dengan dunia nyata serta mata pelajaran lain memperlihatkan bahwa koneksi mempunyai dua arah yang berbeda. Siswa dibantu untuk melihat suatu ide dalam matematika dibangun berdasarkan ide yang lain. Siswa juga dituntut untuk dapat melihat bahwa matematika memegang peranan penting dalam seni, sains, dan ilmu-ilmu sosial. Hal ini membuat matematika tidak dapat dipisahkan dengan mata pelajaran lain dan kehidupan sehari-hari. Pandangan siswa terhadap matematika akan semakin luas melalui koneksi matematis, tidak hanya terfokus pada konten tertentu saja, yang kemudian akan menimbulkan sifat positif terhadap matematika itu sendiri. (Isnaeni et al., 2018).

Dengan kata lain, kemampuan koneksi matematis adalah suatu kemahiran yang perlu dimiliki oleh setiap individu dan merupakan tujuan yang hendak dicapai dalam proses pembelajaran matematika. Peserta didik diharapkan dapat mengembangkan kemampuan koneksi dan pemecahan masalah matematis (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Data menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis di Indonesia belum maksimal (Puspitasari et al., 2019). Siswa SMA cenderung berada pada kategori sedang. Pada kategori ini, siswa sudah dapat memahami konsep matematika tetapi masih suka kurang teliti (Dwiwandira & Tsurayya, 2021). Selain itu Abidin (2020) juga mengatakan bahwa siswa jarang diberikan peluang untuk mengejar pengetahuan mereka sendiri serta mengaitkannya dengan situasi

kehidupan sehari-hari, sehingga kemampuan koneksi matematis siswa belum dapat berkembang secara optimal.

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa diantaranya adalah penerapan model pembelajaran yang kurang tepat (Nugraha & Basuki, 2021). Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan oleh pendidik adalah melakukan inovasi dalam pembelajaran. Melihat kondisi demikian, diperlukan suatu pendekatan atau model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan koneksi matematika siswa, agar tujuan pembelajaran matematika tercapai dengan maksimal (Septian & Komala, 2019). Untuk itu, penulis mencoba menerapkan strategi *mind mapping* dalam pembelajaran matematika.

Mind map adalah salah satu model pembelajaran yang menggunakan instrumen yang dapat membantu memetakan isi atau materi sehingga lebih mudah dipelajari dan dianalisis (KUSTIAN, 2021). Oleh karena itu, *mind map* dapat digunakan untuk membantu siswa dalam melihat hubungan-hubungan yang ada dalam matematika. Selain itu, menurut Tony Buzan (dalam Husni: 2018), *Mind Map* adalah suatu teknik mencatat yang dapat memetakan pikiran yang kreatif dan efektif serta memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak, baik belahan otak kanan maupun otak kiri yang terdapat dalam diri seseorang. (Husni & Zainuddin, 2018).

Pembelajaran matematika melalui *mind mapping* dapat mendorong peserta didik untuk membangun pemahaman dan keterampilan dalam menghubungkan serta memecahkan masalah matematis dengan tidak memaksa mereka untuk menghafal fakta-fakta, melainkan mendorong mereka untuk membangun pengetahuan dalam pikiran mereka sendiri menggunakan bantuan peta pemikiran. Selain itu, peserta didik dapat melakukan koneksi dengan matematika (antartopik), pelajaran lain ataupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Dengan demikian, peserta didik hendaknya dibimbing dan dilatih serta diberi kesempatan melakukan adaptasi kognitif untuk mengembangkan skema pikiran lebih umum menuju ke khusus, atau perlu menjawab tantangan hidup dan menginterpretasikan pengalaman-pengalamannya melalui perubahan radikal.

Oleh karena itu, perlu diterapkan teknik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran *mind mapping*. Strategi ini dapat menjadi pilihan yang menyegarkan untuk menciptakan pembelajaran yang menghibur, sehingga kegiatan pembelajaran matematika, yang biasanya terasa monoton dan membosankan, akan menjadi lebih menyenangkan.

Berdasarkan uraian di atas rumusan masalahnya adalah “Apakah kemampuan koneksi matematika siswa kelas XI IPA setelah pembelajaran matematika dengan menggunakan *mind mapping* lebih baik dari pada sebelum pembelajaran matematika dengan menggunakan *mind mapping*?” dan “Bagaimana perkembangan kemampuan koneksi matematika siswa dengan menggunakan *mind mapping*?”

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan gabungan antara penelitian deskriptif dan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif digunakan menyelidiki ada tidaknya peningkatan kemampuan koneksi siswa dengan dilakukannya strategi *mind mapping*. Penelitian deskriptif digunakan untuk mengetahui bagaimana perkembangan kemampuan koneksi siswa. Rancangan penelitian kuantitatif yang digunakan pada penelitian ini adalah *pretest-posttest design*.

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA SMAN 10 Padang. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan kriteria dan pertimbangan tertentu. Kelas yang memenuhi pertimbangan adalah kelas XI IPA-4 karena merupakan kelas yang memiliki persentase ketuntasan yang tinggi tapi masih rendah kemampuan koneksi matematikanya. Instrumen penelitian ini adalah tes kemampuan matematika sebanyak 9 soal, dengan rincian 3 soal K1, 3 soal K2 dan 3 soal K3. Instrumen lain yang digunakan adalah *problem sheet* dalam bentuk *mind mapping*.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kemampuan Koneksi Matematika

Berikut pada Tabel 1 bisa dilihat hasil dari tes awal dan tes akhir kemampuan koneksi matematika siswa

Tabel 1. Kemampuan Koneksi Matematika Siswa

Data	Tes Awal	Tes Akhir
\bar{x}	45.25	76.06
s^2	105.04	52.65
s	10.25	7.26
N	33	33
Nilai Maks	63.64	87.33
Nilai Min	28.41	58.00

Berdasarkan Tabel di atas, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kemampuan koneksi matematika siswa mengalami peningkatan sebanyak 30,81 poin yaitu dari 45,25 menjadi 76,06. Secara statistik, perhitungan dilakukan dengan uji-t. Dari hasil perhitungan dengan uji-t diperoleh $t_{hitung} = 16,13$ dan $t_{tabel} = 1,70$. Karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematika siswa lebih baik setelah menerapkan pembelajaran dengan *mind mapping*. Selanjutnya, skor tes awal dan tes akhir selanjutnya dikelompokkan berdasarkan aspek koneksi. Dari skor tersebut dilakukan perhitungan rata-rata dan simpangan baku yang dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 2. Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Berdasarkan Indikator

Aspek Koneksi	\bar{X}		S	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
a. K1	57,68	76.79	13,16	12,60
b. K2	34,49	78.41	8,53	16,23
c. K3	45,92	72.01	8,81	14,83

Ket:

K1 : Keterkaitan antar topik dalam matematika

K2 : Keterkaitan antara matematika dg disiplin ilmu lain

K3 : Keterkaitan antara matematika dalam kehidupan sehari-hari

Data pada Tabel 2 menunjukkan peningkatan kemampuan koneksi matematika siswa pada setiap aspek koneksi yang diamati. Rata-rata skor aspek kemampuan koneksi matematika siswa yang paling tinggi adalah pada aspek

koneksi antartopik matematika (K1). Simpangan baku untuk data K1 setelah menggunakan *mind mapping* lebih kecil. Berarti, kemampuan koneksi antartopik matematika dalam menyelesaikan permasalahan setelah menggunakan *mind mapping* hampir sama. Selain itu, peningkatan skor paling tinggi adalah pada aspek K2. Hal ini menunjukkan pada awalnya siswa tidak terbiasa menghubungkan matematika dengan disiplin ilmu lain, tetapi *mind mapping* telah membantu mengatasi hal tersebut.

Perkembangan Kemampuan Koneksi Matematika Menggunakan Mind Mapping

Aspek K1

Tes awal kemampuan koneksi matematika yang diberikan adalah materi limit. Aspek K1 terlihat dari keterkaitan antara limit dengan aljabar, limit dengan turunan dan limit dengan trigonometri. Hal ini dapat dilihat pada soal nomor 1 dengan rincian persentase siswa yang menjawab adalah 10 orang siswa (30,30%) menjawab benar dan 23 orang siswa (69,69%) menjawab salah. Sebagian besar kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal nomor 1 terletak dalam mengaitkan topik aljabar. Mereka kesulitan dalam memfaktorkan, operasi hitung aljabar dan prosedur pengerjaan yang tidak sistematis. Hal ini terlihat dalam jawaban yang diberikan oleh siswa PAF pada Gambar 1 berikut:

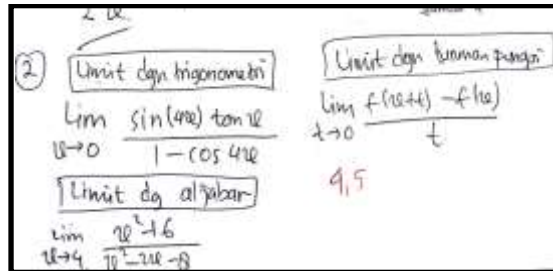
1) $f(x) = x^2 + 1$, $\lim_{p \rightarrow 0} \frac{f(x+p) - f(x)}{p} = \dots$
 $f(x+p) = (x+p)^2 + 1 = x^2 + 2xp + p^2 + 1$
 $\frac{f(x+p) - f(x)}{p} = \frac{x^2 + 2xp + p^2 + 1 - x^2 - 1}{p} = \frac{2xp + p^2}{p} = 2x + p$
5 $= 2x$

Gambar 1. Jawaban siswa Soal No 1 Tes Awal

Berdasarkan Gambar di atas dapat dilihat walaupun hasil akhir yang dibuat siswa benar, namun ada langkah yang salah dalam jawaban yang diberikan. Siswa tidak dapat memfaktorkan $f(x + p) - f(x)$ dengan cara yang benar. Kesalahan siswa terletak dalam menguraikan bentuk $f(x + p) - f(x) = x^2 + 2xp + p^2 + 1 - x^2 + 1$, seharusnya $f(x + p) - f(x) = x^2 + 2xp + p^2 + 1 - x^2 - 1$. Kemudian dalam pembagian $\frac{2xp + p^2}{p} = \frac{2x + p}{1}$, siswa langsung mencoret nilai p ,

seharusnya bentuk tersebut difaktorkan dalam bentuk $p(2x + p)$, meskipun hasil yang diperoleh adalah $2x$.

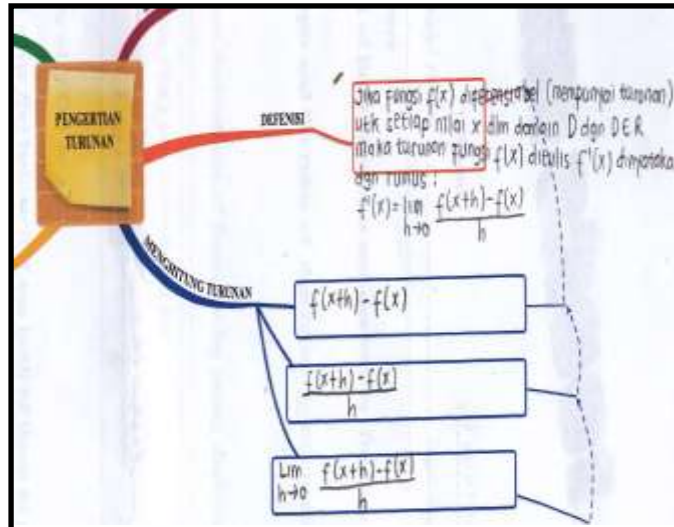
Selain itu, terlihat bahwa kemampuan awal koneksi matematika siswa masih rendah. Jawaban yang diberikan belum maksimal. Berbeda dengan model jawaban di atas, terdapat pula model jawaban yang lain. Hal ini seperti jawaban yang diberikan oleh siswa FTR pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Jawaban Siswa Soal No 2 Tes Awal

Berdasarkan Gambar di atas, siswa sudah mulai berpikir dengan memberikan contoh berupa variabel dan angka dalam matematika, namun belum bisa menginterpretasikannya. Seperti contoh yang diberikan: siswa menuliskan bentuk $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(x+t)-f(x)}{t}$ untuk hubungan limit dengan turunan fungsi. Hal ini menunjukkan bahwa matematika masih dicirikan dengan kumpulan angka atau rumus.

Siswa juga diarahkan membuat *mind map* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika. Pada pertemuan pertama masih banyak siswa yang kurang memahami cara membuat *mind map*, sehingga mereka perlu bimbingan dalam menyelesaikannya. Pada pertemuan pertama dan ketiga, siswa dibimbing dengan menyediakan bentuk *mind map* yang harus diisi oleh siswa. Dari enam kali pertemuan, lima kali siswa membuat *mind map* sendiri. Selanjutnya, *mind map* yang telah dibuat oleh siswa diobservasi untuk melihat berbagai aspek kemampuan koneksi matematika termasuk aspek K1. Gambar di bawah ini menunjukkan hasil kerja pertama siswa dengan mengisi kotak-kotak kosong yang telah disediakan.

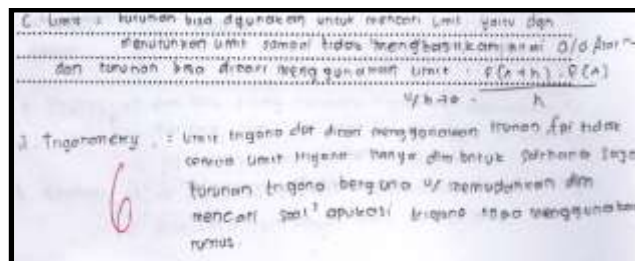


Gambar 3. Mind Map Menghitung Turunan Fungsi Sederhana

Aktivitas siswa menemukan definisi turunan dengan menggunakan limit memperlihatkan aspek K1. Dalam menghitung turunan turunan fungsi sederhana terdapat tiga cabang dan siswa harus menyelesaikan langkah pada cabang tersebut secara berurutan.

Tes akhir kemampuan koneksi matematika adalah materi turunan. Oleh karena itu, aspek K1 terlihat dari keterkaitan antara turunan dengan topik lain dalam matematika seperti: limit, aljabar, fungsi komposisi, trigonometri dan teorema binomial. Hal ini dapat dilihat pada soal nomor 1 mengenai kaitan antara turunan dengan limit. Apabila ditelusuri setiap item soal, maka skor masing-masing soal dapat diuraikan sebagai berikut: untuk soal nomor 1 dapat dijawab benar oleh 20 orang siswa (60,60%) dan 13 orang siswa (39,39%) menjawab salah.

Contoh jawaban siswa dalam mengungkapkan aspek K1 pada tes akhir diberikan, terlihat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 4. Jawaban siswa Soal Nomor 3 Tes Akhir

Dari Gambar 5 terlihat bahwa siswa dapat menyimpulkan dengan baik kaitan antara turunan dengan limit dan turunan dengan trigonometri. Turunan

dapat digunakan untuk menghitung nilai sebuah limit fungsi yaitu dengan mencari turunan dari limit tersebut hingga menghasilkan bentuk tak tentu. Hal ini memperlihatkan kegunaan *mind mapping* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data di atas dapat disimpulkan terjadinya peningkatan kemampuan koneksi terutama untuk aspek koneksi antartopik matematika (K1). Kesulitan siswa dalam mengaitkan limit dengan topik lain dalam matematika dapat diatasi dengan *mind mapping*. Hal ini dibuktikan pada tes akhir, siswa sudah dapat mengaitkan turunan dengan topik lain dalam matematika.

Aspek K2

Pada tes awal, 31 orang siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal nomor 3, sebagian besar mereka tidak memahami maksud soal yang menanyakan mengenai kecepatan sesaat. Siswa cenderung menyatakan bahwa dalam mencari kecepatan adalah jarak dibagi waktu, sesuai dengan pengetahuan awal mereka. Hal ini terlihat dalam jawaban pada Gambar 6 berikut:

$$s = f(t) = \frac{3}{4t-1}, t \neq \frac{1}{4}$$

$$s = f(t) = \frac{3}{4t-1}$$

$$t = 2s$$

$$= \frac{3}{4(2)-1}$$

$$= \frac{3}{7}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\frac{3}{7}}{2} = \frac{6}{7}$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{\frac{6}{7}}{2} = \frac{12}{7} \text{ s}^{-2}$$

Gambar 5. Jawaban Siswa Soal Nomor 3 Tes Awal

Pada tes akhir, aspek K2 terlihat dari keterkaitan antara turunan dengan disiplin ilmu lain, yaitu kecepatan dan percepatan sesaat pada fisika dan laju perubahan harga terhadap jumlah pada ekonomi. Soal nomor 4a menanyakan bahwa kecepatan sesaat diperoleh dari turunan pertama jarak. Hal ini menghasilkan data: 14 orang siswa (42,42%) dapat menjawab dengan benar dan 19 orang siswa (57,57%) menjawab salah. Soal nomor 4b menanyakan bahwa percepatan sesaat diperoleh dari turunan pertama dari kecepatan. Untuk soal

nomor 4b, 14 orang siswa (42,42%) dapat menjawab dengan benar, 19 orang siswa (57,57%) menjawab salah.

Data lain yang menunjukkan aspek K2 pada tes akhir, dapat dilihat pada soal nomor 5 mengenai kaitan antara turunan dengan ekonomi. Dalam menentukan laju perubahan harga terhadap jumlah digunakan turunan pertama dari fungsi permintaan yang diketahui. Persentase siswa yang dapat menjawab dengan rincian sebagai berikut: 4 orang siswa (12,12%) dapat menjawab dan menginterpretasikan jawabannya dengan benar. Sepuluh orang siswa (30,30%) dapat menjawab tetapi belum dapat menginterpretasikan jawabannya dengan tepat dan 19 orang siswa (57,57%) dapat menjawab dengan benar tetapi tidak dapat menginterpretasikannya. Salah satu contoh jawaban siswa DY dalam menjawab soal nomor 5 terlihat pada Gambar 9 berikut:

5. Given that $f(x) = 90 - (2q + 1)^2$ is a function of the demand for a product manufacturer. How quickly the price changes p to the number of units demanded q when $q = 4$? Interpret your answer (Suppose p is expressed in dollars)

$$p = 90 - (2q + 1)^2$$

$$p'(q) = -4 - 0.4q$$

$$p'(4) = -4 - 0.4(4)$$

$$= -4 - 1.6$$

$$= -5.6$$

Ketika ada permintaan sebanyak 4 buah terjadi penurunan harga 3.6 dollars

Gambar 6. Jawaban siswa Soal Nomor 5 Tes Akhir

Tes akhir yang diberikan juga menguji kemampuan siswa dalam mengungkapkan aspek K2 secara langsung, seperti yang terlihat pada soal nomor 6. Jika pada tes awal 7 orang siswa (21,21%) mengosongkan lembar jawabannya, pada tes akhir tidak ada siswa yang mengosongkan lembar jawabannya. Lima orang siswa (15,15%) dapat membuat sebagian kecil kaitan, 21 orang siswa (63,63%) dapat membuat separuh kaitan, 7 orang siswa (21,21%) dapat membuat sebagian besar kaitan dan 1 orang siswa (3,03%) dapat membuat kaitan dengan benar. Berikut contoh jawaban siswa yang dapat dilihat pada Gambar 10.

a) physics = menentukan percepatan, kecepatan pada suatu benda
b) chemistry = menentukan laju reaksi kimia
c) others = menentukan luas, luas, luas dan garis ringgung suatu benda
d) economy = menentukan harga permintaan.

Gambar 7. Jawaban siswa Soal Nomor 6 Tes Akhir

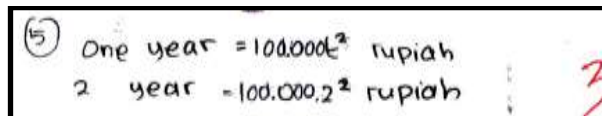
Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa siswa sudah dapat

mengungkapkan kaitan antara turunan dengan disiplin ilmu lain. *Mind map* yang dibuat siswa seperti pada gambar 4 memiliki pengaruh dalam menjawab soal pada tes akhir. Hal ini memperlihatkan kegunaan *mind mapping* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa terutama aspek K2.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data di atas dapat disimpulkan terjadi peningkatan kemampuan koneksi terutama untuk aspek K2. Kesulitan siswa dalam mengaitkan limit dengan disiplin ilmu lain dapat diatasi dengan *mind mapping*. Hal ini dibuktikan pada tes akhir, siswa sudah dapat mengaitkan turunan dengan disiplin ilmu lain.

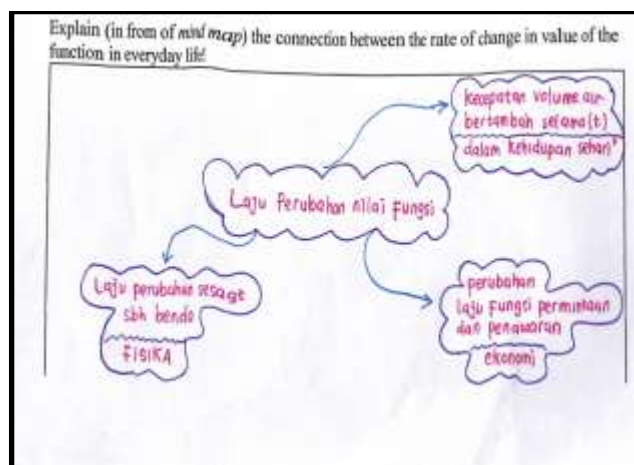
Aspek K3

Pada tes awal, sebagian besar kesalahan siswa dalam mengerjakan soal aspek K3 terletak dalam memahami maksud soal. Siswa menghitung jumlah keuntungan hanya dengan mengalikan dengan angka sesuai tahun yang diminta. Padahal yang diminta adalah laju keuntungan sesaat ketika $t = 2$. Berikut jawaban yang diberikan oleh siswa untuk nomor 5.



Gambar 8. Jawaban siswa Soal Nomor 5 Tes Awal

Dalam meningkatkan aspek K3, selama penelitian berlangsung siswa juga diarahkan membuat *mind map* yang dibantu dengan *problem sheet*. Adapun bentuk *mind map* untuk aspek K3 dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 9. *Mind map* yang Dibuat Siswa pada Pertemuan VI

Berdasarkan gambar di atas dapat disimpulkan bahwa diketahui bahwa siswa telah dapat merumuskan kegunaan turunan. Tiga cabang tersebut melambangkan aplikasi turunan untuk berbagai bidang kehidupan sehari-hari, seperti: menentukan laju perubahan volume air sesaat dan kecepatan sesaat dengan menggunakan turunan dalam fisika, dan laju perubahan harga terhadap jumlah dalam ekonomi.

Pada tes akhir, aspek K3 terlihat dari kaitan antara turunan dengan bisnis, turunan dengan laju perubahan volume air dalam tangki dan dalam kehidupan sehari-hari lainnya. Hal ini dapat dilihat pada soal nomor 7. Pada umumnya siswa sudah dapat menjawab dengan baik. Hal ini terlihat dari 25 orang siswa (75,75 %) dapat menjawab dengan benar dan 8 orang siswa (24,24%) menjawab salah. Salah satu contoh jawaban oleh siswa DSA dapat dilihat pada Gambar 14 berikut:

7. A business told to be succeed if the total advantage (which is accumulation) after t year is 10^3 dollars. How the rate of profit at the time of $t = 2$ year!

Answer:

$$f(t) = 10t^5$$
$$c(t) = 50t$$
$$= 50(2)^4$$
$$= 50(16)$$
$$= 800 \text{ Dollars}$$

USD = 1000 = 8650

1.000 → Rp. 8.650.000,-

Gambar 10. Jawaban siswa Soal Nomor 7 Tes Akhir

Berdasarkan Gambar 14, terlihat bahwa ketika siswa diminta menjawab laju keuntungan dalam mata uang dollar, ada siswa yang berinisiatif untuk menginterpretasikannya ke dalam rupiah sebagai mata uang yang lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini memperlihatkan pengaruh *mind map* dalam menemukan alternatif jawaban lain.

Aspek K3 juga terlihat pada soal nomor 9 yang menguji kemampuan siswa dalam mengungkapkan kaitan antara turunan dengan dunia nyata siswa secara langsung. Jika pada tes awal 9 orang siswa mengosongkan lembar jawabannya (27,27%), pada tes akhir hanya 1 orang siswa (3,03%) yang mengosongkan lembar jawabannya. Tujuh orang siswa (21,21%) dapat membuat sebagian kecil kaitan dan 19 orang siswa (57,57%) hanya membuat separuh kaitan serta 6 orang siswa (18,18%) membuat sebagian besar kaitan.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data di atas dapat disimpulkan terjadi peningkatan kemampuan koneksi terutama untuk aspek K3. Kesulitan siswa

dalam mengaitkan limit dengan kehidupan sehari-hari dapat diatasi *mind mapping*. Hal ini dapat dibuktikan pada tes akhir, siswa sudah dapat mengaitkan turunan dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian data di atas, diketahui bahwa kemampuan koneksi matematika siswa setelah menerapkan pembelajaran dengan menggunakan *mind mapping* lebih baik daripada sebelum menerapkan pembelajaran dengan *mind mapping*. Hal ini dikarenakan, sebelumnya siswa masih kesulitan untuk memahami dan menerapkan konsep matematika dalam mengerjakan soal latihan. Siswa lebih suka menyalin pekerjaan teman atau menunggu pembahasan yang diberikan guru. Siswa kurang mau berusaha menemukan sendiri jawaban dari soal yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Listari yang menyatakan bahwa *mind mapping* layak digunakan dalam proses pembelajaran (Listari, 2020).

Setiap cabang yang disediakan pada *mind map* memberi kesempatan bagi peserta didik dalam menghubungkan topik matematika, seperti materi turunan dan limit. Hal ini termasuk kepada salah satu aspek yang terkait dengan kemampuan koneksi matematika. Sesuai dengan pendapat Coxford (dalam Siagian) yang menyatakan bahwa siswa harus diberikan kesempatan untuk dapat melihat kaitan antara pengetahuan konseptual dan prosedural termasuk dalil dan dalil, antara teori dan teori, antara topik dengan topik, ataupun antara cabang matematika dengan cabang matematika lain (Siagian, 2016).

Setiap siswa memiliki cara penyelesaian dan bentuk peta pikiran yang beraneka ragam. Pada pertemuan ketiga siswa bebas mengisi *mind map* yang telah disediakan. Ada siswa yang mengisi jawabannya dengan rapi pada kotak yang telah disediakan dan mencari jalannya pada kertas lain. Tetapi ada juga siswa yang mengisi jawabannya dengan mencari jawaban langsung pada bagian kosong yang disediakan. Hal ini agar tidak menghambat kreativitas siswa, terlepas dari benar atau salahnya jawaban yang telah dibuat.

Strategi *mind mapping* dapat menciptakan sinergi pemikiran dan pertumbuhan dari kedua belah otak. Sehingga siswa dapat mengungkapkan segala keterkaitan yang ada dalam pikiran mereka. Termasuk juga kecintaan terhadap matematika. Hal ini menunjukkan minat siswa terhadap matematika menjadi meningkat. Agar lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19 yang terdapat di

bawah ini.

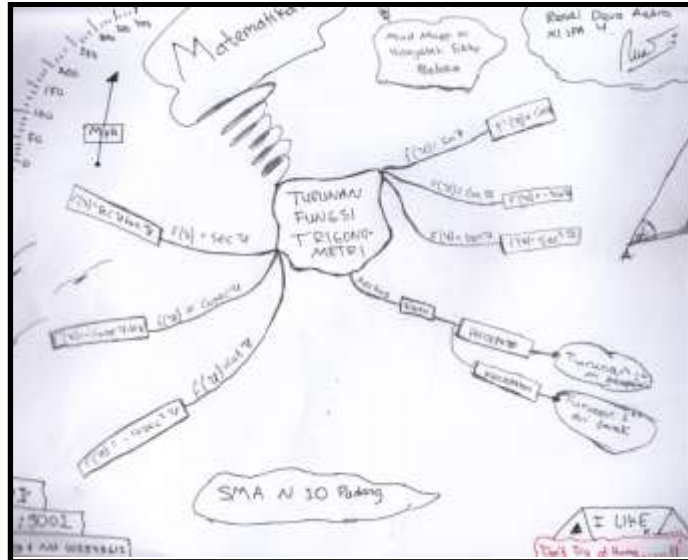


Gambar 11. Mind map Aturan Rantai

Aspek yang terlihat pada *mind map* di atas adalah aspek K(1). Guru membimbing siswa bagaimana menjawab permasalahan untuk mencari turunan dari fungsi komposisi yang akhirnya ditemukan bersama-sama dengan menggunakan aturan rantai. Kegiatan ini melibatkan sebuah proses koneksi antara fungsi komposisi dan aturan rantai.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematika siswa terutama untuk aspek K1. Hal ini dikarenakan penggunaan *mind mapping* dalam proses pembelajaran. Selain itu, ditemukan juga pengaruh lain dari strategi ini. Berdasarkan Gambar 28 diketahui bahwa *mind mapping* dapat mengubah karakter siswa menjadi lebih menyukai matematika.

Aspek K2 berhubungan dengan disiplin ilmu lain dapat terlihat pada pertemuan ke-IV. Pada pertemuan ini, guru bersama siswa membahas kaitan antara turunan dengan kecepatan sesaat. Kecepatan sesaat merupakan turunan pertama dari jarak ($v = \frac{ds}{dt}$) sedangkan percepatan sesaat adalah turunan pertama dari kecepatan ($a = \frac{dv}{dt}$). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 17 berikut:



Gambar 12. Mind map yang Dibuak Siswa pada Pertemuan IV

Pada *mind map* di atas, terlihat dengan jelas kaitan antara gambar dengan cabang. Seperti gambar speedometer yang dibuat siswa sebagai simbol kecepatan. Hal ini menjelaskan kaitan antara matematika dengan fisika, di mana kecepatan merupakan turunan pertama dari jarak. Sedangkan gambar segitiga siku-siku melambangkan perbandingan trigonometri. Gambar-gambar tersebut membantu siswa mengingat lebih lama. Konsep ini sejalan dengan pendapat Buzan (2009: 5) yang menyatakan bahwa semua peta pikiran memiliki persamaan dalam struktur alamiahnya yang berasal dari pusat. Mereka menggunakan garis lengkung, simbol, kata-kata, dan gambar sesuai dengan seperangkat aturan sederhana, dasar, dan alami yang cocok dengan cara kerja otak. Dengan peta pikiran, daftar informasi yang panjang dapat diubah menjadi diagram yang penuh warna, sangat terstruktur, dan mudah diingat.

Selain itu, antara aspek K2 dan K3 pada soal tes sulit dibedakan. Sehingga hal ini menjadi keterbatasan dalam penelitian, karena berpengaruh juga terhadap penilaian untuk aspek K2 dan K3. Salah satu penyebabnya adalah aspek K2 dan K3 sama-sama termasuk kepada koneksi dengan di luar matematika yang saling berkaitan antara satu dan yang lainnya. Diharapkan untuk kedepannya ada spesifikasi yang jelas untuk kedua aspek tersebut.

D. Kesimpulan

Kemampuan koneksi matematika siswa setelah pembelajaran matematika dengan menggunakan *mind mapping* lebih baik dari pada sebelum menggunakan *mind mapping*. Semua aspek dalam kemampuan koneksi (K1, K2, K3) cenderung mengalami peningkatan. Selain itu, pembelajaran menggunakan *Mind Mapping* dan pengerjaan tes kemampuan koneksi matematis dapat dijadikan salah satu alternatif bagi guru matematika untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. (2020). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah, Pembelajaran Berbasis Proyek Literasi, Dan Pembelajaran Inkuiri Dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *Profesi Pendidikan Dasar*, 7(1), 37–52. <https://doi.org/10.23917/ppd.v7i1.10736>
- Anita, I. W. (2014). Pengaruh Kecemasan Matematika (Mathematics Anxiety) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Smp. *Infinity Journal*, 3(1), 125. <https://doi.org/10.22460/infinity.v3i1.43>
- Bagaskara, I. M. Y., Sudana, D. N., & Yudiana, K. (2020). The Positive Impact of SFE Learning Model Assisted with Mind mapping Media Toward Students' Knowledge Competence in Science. *Journal of Education Technology*, 4(3), 317. <https://doi.org/10.23887/jet.v4i3.27098>
- Buzan, T. (2009). *Buku Pintar Mind Map*. Gramedia Pustaka Utama.
- Dwiwandira, N. R., & Tsurayya, A. (2021). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Materi Pengaplikasian Kalkulus pada Turunan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2560–2569. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.898>
- Firmanti, P., & Fauzi Yuberta. (2021). Changes in The Mathematics Learning Process during The Covid-19 Pandemic at Junior High School in Bukittinggi. *EDUCATIVE: Journal of Educational Studies*, 6(1).
- Gordah, E. K. (2012). Upaya Guru Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik melalui Pendekatan Open Ended. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 18(3), 264–279. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v18i3.87>
- Husni, M., & Zainuddin. (2018). Memahami Konsep Pemikiran Mind Map Tony Buzan (1970) dalam Realitas Kehidupan Belajar Anak. *Al-Ibrah*, 3(1), 110–126.

- Isnaeni, S., Ansori, A., Akbar, P., & Bernard, M. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *Journal On Education*, 01(02), 309–316. <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/68/56>
- Khaulah, S., & Novianti, N. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Materi Program Linier Di Kelas XI MAN Peusangan. *Jurnal Variasi*, 13(1), 25–29. <http://journal.umuslim.ac.id/index.php/vrs/article/view/502>
- Krisdiyanti, D., Nuroso, H., & Fakultas, P. (2019). Pengaruh Model Integrated Berbantu Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(2), 135–140.
- Kustian, N. G. (2021). Penggunaan Metode Mind Mapping Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 1(1), 30–37. <https://doi.org/10.51878/academia.v1i1.384>
- Listari, N. (2020). *Pengembangan Lembar kerja peserta didik Berdasarkan Konsep Mind mapping Dengan Menerapkan Metode Debat Aktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMK Bhakti Kencana Mataram pada Materi Stoikiometri Tahun Pelajaran 2020 / 2021 Nening List*. 7(2), 317–321.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics* (Vol. 21, Issue 1). NCTM: Reston VA. www.nctm.org
- Nugraha, M. R., & Basuki, B. (2021). Kesulitan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP di Desa Mulyasari pada Materi Statistika. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 235–248. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1259>
- Puspitasari, R., Mulyanti, Y., & Setiani, A. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Xi. *PHYDAGOGIC Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 2(1), 11–16. <https://doi.org/10.31605/phy.v2i1.706>
- Septian, A., & Komala, E. (2019). Kemampuan Koneksi Matematik Dan Motivasi Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Problem-Based Learning (Pbl) Berbantuan Geogebra Di Smp. *Prisma*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.35194/jp.v8i1.438>
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 2(1), 58–67.
- Srimuliati, S., Faisal, F., Mazlan, M., & Sari Batu Bara, W. (2022). Pengaruh Model Brain Based Learning berbantuan LKPD Berbasis Mind Maps

terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Langsa. *Jiip*
- *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(5), 1501–1506.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v5i5.588>