

PERSEPSI MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA MENGENAI KONEKTIVITAS ANTARA KESEBANGUNAN DAN FUNGSI LINEAR

Dyana Wijayanti ¹⁾, Hevy Risqi Maharani ²⁾

^{1), 2)} Universitas Islam Sultan Agung, FKIP, Pendidikan Matematika
dyana.wijayanti@unissula.ac.id, hevyrisqi@unissula.ac.id

Abstrak

Gagasan mengenai konektivitas antar materi telah dibahas dalam kurikulum matematika SMP 2013. Hal ini hendaknya juga dapat kita temukan pada buku sekolah elektronik karena buku teks merupakan hasil pengejawantahan dari kurikulum. Sayangnya, kondisi konektivitas buku teks saat ini masih jauh dari ideal. Ketidakkoneksian antar materi ini akan bermuara pada keadaan mengenai tendensi materi dalam kurikulum yang disusun berkotak-kotak sehingga siswa tidak diberi alasan mengapa mereka harus belajar suatu materi dan diharuskan belajar materi selanjutnya tanpa ada koneksi yang jelas. Disisi lain, terdapat potensi konektivitas pada buku teks seperti kesebangunan dengan fungsi linear. Disaat yang sama diketahui bahwa ketergantungan guru dan siswa pada buku sangat tinggi. Lantas apakah ketidakkoneksian pada buku juga ditemukan (atau tidak) pada apa yang diterima oleh siswa yang sekarang menjadi mahasiswa pendidikan matematika? Dengan menggunakan deskriptif kualitatif, penelitian ini mencoba menggambarkan pengetahuan mahasiswa mengenai kesebangunan kaitanya dengan fungsi linear.

Kata Kunci: *konektivitas, kesebangunan, fungsi linear*

1. PENDAHULUAN

Gagasan mengenai konektivitas antar materi telah dibahas dalam kurikulum Indonesia. Hal ini seperti disebutkan dalam kurikulum matematika SMP 2013 yang menyatakan bahwa siswa dapat:

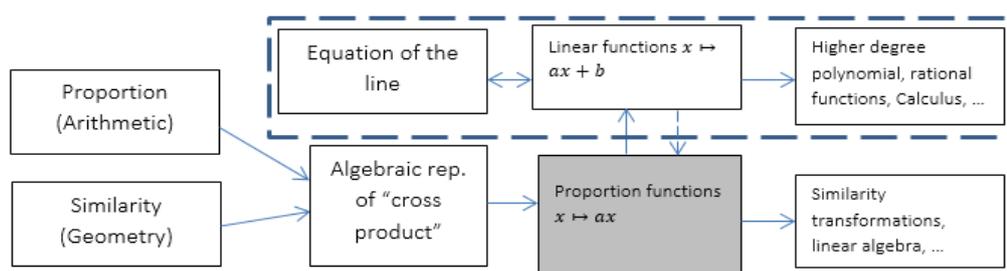
Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Salah satu cara untuk mewujudkan kompetensi diatas adalah siswa mampu mengkoneksikan antara materi yang satu dengan materi yang lainnya. Namun, keadaan ini masih jauh dari nilai ideal, Wijayanti (2017) menemukan adanya diskonesi antara fungsi linear dan kesebangunan. Dalam hal ini, fungsi linear dalam buku sekolah elektronik sekolah secara dominan didefinisikan sebagai fungsi polinomial, seperti contoh $f(x)=ax+b$ (Linear function, n.d).

Disisi lain, fungsi linear yang dalam Wijayanti (2017) disebut sebagai *proportion function* dapat dijelaskan sebagai pemetaan linear antara dua vektor v dan w yang memiliki sifat penjumlahan dan perkalian skalar k (Linear function, n.d). Dengan menggunakan definisi ini, kesebangunan dapat dihubungkan dengan fungsi linear: *if a side in polygon A was divided into two parts of lengths 2 and 5, then the length of the corresponding side in B can be*

computed as the sum of lengths of the segment which correspond the two parts (Wijayanti, 2017).

Contoh di atas dapat dikaitkan dengan sifat penjumlahan fungsi linear yakni $f(x+y)=f(x)+f(y)$ untuk semua $x,y \in v$. Keadaan yang sama dapat ditemukan pada sifat fungsi linear yang lain; $f(cx)=c f(x)$ untuk semua $x \in v$ semua $c \in k$. Keterangan mengenai ketidakberhubungan antara kesebangunan dan fungsi linear serta potensi koneksi kedua materi tersebut digambarkan oleh Wijayanti (2017) dan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Potensi konektivitas pada materi fungsi

Ketidakkoneksian antar materi ini, selaras dengan pernyataan Chevallard (2015) yang menyebutkan bahwa terdapat tendensi materi dalam kurikulum yang disusun berkotak-kotak sehingga siswa tidak diberi alasan mengapa mereka harus belajar suatu materi dan diharuskan belajar materi selanjutnya tanpa ada koneksi yang jelas. Ketidakkoneksian antara dua materi ini menimbulkan pertanyaan lanjutan mengenai bagaimanakah ketidakkoneksian ini terjadi dalam ruang kelas? Pertanyaan tersebut akan dijawab dengan teori antropologi didaktik (TAD) yang memfokuskan pada natur epistemologi pengetahuan dalam proses didaktik. Proses didaktik dalam hal ini dapat terjadi pada buku teks sekolah elektronik dan proses belajar mengajar. Sehingga, ada potensi transposisi pengetahuan dari pengetahuan di buku sekolah elektronik dan pengetahuan pada proses belajar mengajar.

Mengingat ada ketidakkoneksian antara fungsi linear dan kesebangunan pada buku sekolah elektronik maka bisa jadi (bisa tidak) ada ketidakkoneksian antara fungsi linear dan kesebangunan pada pengetahuan yang diterima oleh siswa. Hal ini tentu perlu diinvestigasi lebih jauh. Terlebih lagi bagi siswa yang melanjutkan ke jenjang universitas dengan mengambil jurusan pendidikan matematika, isu konektivitas antar materi sekolah (SMP maupun SMA) perlu diangkat.

Hasil dari penelitian ini merupakan penelitian dasar untuk melanjutkan pengembangan konektivitas pada buku teks maupun proses belajar mengajar. Dengan penelitian ini, peneliti dapat mengetahui apakah mahasiswa memahami konektivitas antara kesebangunan dan fungsi linear, serta dapat mengetahui faktor apa yang menyebabkan mahasiswa mengkoneksikan atau tidak linear fungsi dan kesebangunan. Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan teori antropologi didaktik, dimana peneliti melaksanakan

observasi pembelajaran dan wawancara. Dari latar belakang tersebut di atas rumusan masalah penelitian ini adalah: 1. Apakah Mahasiswa melihat koneksi pada materi kesebangunan dengan materi fungsi linear? 2. Bagaimana kaitanya koneksi tersebut (jika ada) dengan didaktik transposisi?

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dipengaruhi oleh teori antropologi didaktik yang diperkenalkan pertama kali oleh Chevallard (1999); Chevallard dan Sensevy (2014). Teori ini berfokus pada proses didaktik ilmu pengetahuan dari satu institusi ke institusi yang lain. Ilmu pengetahuan dalam hal ini bisa berupa matematika, biologi, sejarah, ... dll. Dengan teori ini, peneliti dapat mempelajari didaktik tanpa dipengaruhi oleh faktor sosial disekitarnya.

Salah satu komponen penting ATD adalah organisasi prakseologi. *Praxis* berarti praktik dan *logos* berarti teori. Konkritnya organisasi prakseologi terdiri dari empat komponen yakni, tipe soal, teknik, teknologi, dan teori. Seperti pada praktik pembelajaran pada umumnya, kita tidak akan pernah melupakan jenis soal (jenis soal dapat diartikan secara spesifik maupun umum). Untuk mengerjakannya kita memerlukan teknik. Serta, kita memerlukan teknologi untuk mendasari teknik tersebut dan teori untuk menjustifikasinya. Tidak ada definisi yang stabil pada organisasi ini. Hal ini karena organisasi prakseologi diperuntukkan untuk menganalisis kehidupan manusia secara umum. Berikut pada Tabel 1 adalah contoh organisasi prakseologi pada materi perbandingan dan kesebangunan.

Theory	Proportions	Plane Geometry
Technology	Direct proportion: Ratio and scale	Similarity of polygons
Technique	$r = x_2/x_1$	$\alpha = \text{dist}(Mx, My) / \text{dist}(x, y)$
Type of task	Given x_1 and x_2 , find r so that $(x_1, x_2) \sim (1, r)$.	Given two points and their images, find scale of magnification α .

Tabel 1. Contoh organisasi prakseologi (Wijayanti, 2017).

Secara teori dan praktik, perbandingan dan kesebangunan terhubung. Tapi pada fungsi linear dan kesebangunan mereka tidak terhubung baik dalam teori dan praktik (Tabel 2). Meskipun pada kenyataanya fungsi linear dan kesebangunan mempunyai potensi untuk terhubung.

Adapun contoh teknik yang similar antara perbandingan dan kesebangunan adalah:

T_3 : Given two similar n -gons P and Q as well as one side p_1 in P and two sides q_1, q_2 in Q with p_1 and q_1 being corresponding, find the side p_2 in P that corresponds to q_2 .

τ_3 : calculate the missing side using $p_2 = \frac{p_1}{q_1} \cdot q_2$.

(Wijayanti, 2017)

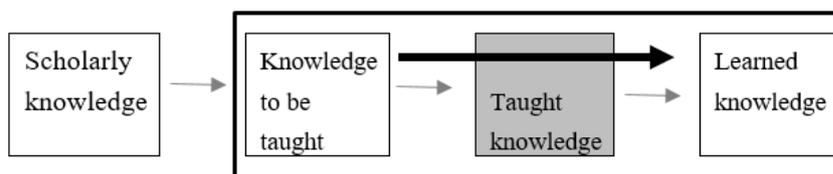
Soal di atas adalah soal perbandingan. Dan kita dapat melihat bahwa soal di bawah ini mengenai kesebangunan mempunyai teknik yang sama.

T: given a pair of numbers (x_1, x_2) and a third number y_1 find y_2 so that $(x_1, x_2) \sim (y_1, y_2)$

τ : calculate $y_2 = \frac{x_2 \cdot y_1}{x_1}$.

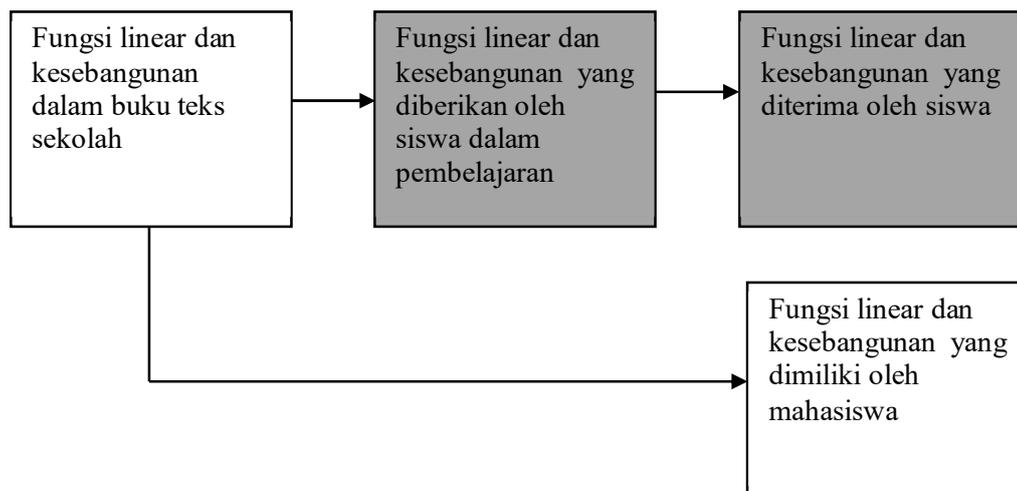
(Wijayanti, 2017)

Diskors yang lain pada TAD adalah transposisi didaktik. Dalam prosesnya didaktik dapat terjadi pada institusi yang berbeda; universitas (*scholarly knowledge*), pengetahuan yang akan diajarkan (*knowledge to be taught*), pengetahuan yang diajarkan (*taught knowledge*) dan pengetahuan yang diterima oleh siswa (*learned knowledge*). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Transposisi pengetahuan pada institusi yang berbeda

Fokus penelitian ini adalah menganalisis pengetahuan yang diterima oleh siswa (*learned knowledge*). Konkritnya, bagaimana mahasiswa pendidikan matematika semester 3 memahami kesebangunan terkait dengan konektivitas antara kesebangunan dan fungsi linear. Serta bagaimana transposisi didaktik terkait buku teks dan pengetahuan mahasiswa mengenai fungsi linear dan kesebangunan. Dalam penelitian ini sengaja kami fokus pada mahasiswa karena penelitian ini merupakan penelitian fundametal yang pada kelanjutannya ingin menghubungkan materi sekolah menengah dengan materi matematika universitas. Penjelasan lebih detail terdapat pada gambar 3.

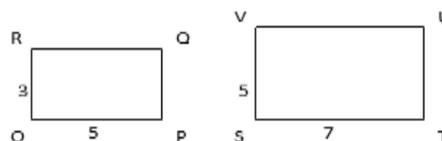


Gambar 3. Fokus Penelitian

Konteks studi dan metodologi penelitian

Penelitian ini akan berfokus mahasiswa pendidikan matematika semester 3 yang berjumlah 30 mahasiswa. Penelitian akan dilaksanakan pada materi strategi pembelajaran. Posisi peneliti sekaligus sebagai pengajar. Adapun metodologi penelitian adalah sebagai berikut:

- Mempersiapkan materi pengajaran 3 sks, sebanyak 28 mahasiswa. Pembelajaran dilaksanakan dengan metode diskusi dan presentasi jawaban secara berkelompok sebanyak empat grup diskusi. Adapun soal tersebut adalah:
 - (T₁) Bagaimana definisi kesebangunan menurut kalian?
 - (T₂) Apakah kedua bangun di bawah ini (gambar 4) sebangun:



Gambar 4. Soal untuk membuktikan kesebangunan

Dalam menganalisis dua soal tersebut, analisis yang dilaksanakan peneliti adalah: 1. apakah mereka menggunakan definisi kesebangunan secara umum (kesamaan sudut yang bersesuaian dan kesamaan perbandingan sisi yang bersesuaian) atau definisi dilatasi (yang juga merupakan teknologi fungsi linear) sebagai salah satu definisi kesebangunan; 2. apakah mereka menjawab pembuktian kesebangunan dengan menggunakan faktor skala (yang juga merupakan teori fungsi linear). Setelah melaksanakan observasi dalam kelas, peneliti melaksanakan wawancara untuk mengetahui hal yang melatar belakangi mahasiswa menjawab soal tersebut.

- Selanjutnya, untuk menjawab pertanyaan kedua yakni transposisi didaktik mengenai konektivitas antara kesebangunan dan fungsi linear pada buku

teks smp dan pada mahasiswa matematika, kami membandingkan hasil jawaban mahasiswa dengan hasil penelitian mengenai buku teks yang telah dilaksanakan oleh Wijayanti (2017).

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai persepsi mahasiswa mengenai konektivitas antara kesebangunan dan fungsi linear. Serta, bagaimana transposisi didaktik 'konektivitas' tersebut pada buku teks dengan persepsi mahasiswa pendidikan matematika.

3.1 Persepsi mahasiswa

Terkait jenis soal pertama (T_1) mengenai definisi kesebangunan, semua kelompok mahasiswa menggunakan definisi kesebangunan umum yakni: dua bangun dikatakan sebangun jika memiliki sudut-sudut yang bersesuaian sama besar serta sisi-sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama besar. Dari hasil wawancara yang dilaksanakan, diperoleh keterangan bahwa alasan mereka menggunakan definisi tersebut adalah definisi tersebut merupakan definisi yang mereka ingat saat mereka berada pada bangku SMP. Sebagai tambahan, tidak ada mahasiswa yang mencoba menghubungkan definisi kesebangunan dengan fungsi linear. Dalam hal ini tidak ada diskusi mengenai perbesaran dua bangun dengan menggunakan skala yang dapat digunakan sebagai ide awal untuk menghubungkan antara kesebangunan dan fungsi linear.

Semua grup peserta diskusi (G_1, G_2, G_3, G_4) dapat menjawab pertanyaan kedua (T_2) dengan benar. G_1, G_2, G_3 menjawab dengan mengukur sudut yang bersesuaian dan membandingkan perbandingan sisi yang bersesuaian. Namun begitu, masing-masing grup memiliki teknik penyelesaian yang berbeda-beda. Setelah memastikan bahwa kedua bidang tersebut memiliki sudut yang bersesuaian, G_1 dan G_2 menggunakan rasio internal dan rasio eksternal dalam membandingkan sisi yang bersesuaian pada kedua bangun; 1. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$, 2. $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2}$, dimana 'a' adalah panjang persegi panjang dan 'b' adalah lebar persegi panjang. Sedangkan G_3 menggunakan faktor perkalian dalam membuktikan bahwa kedua sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama (Gambar 5):

$$\frac{3}{5} \times 3 = \frac{9}{5} \times 5$$

$$\frac{5}{7} \times 3 = \frac{3}{5} \times 5$$

$$\frac{15}{21} = \frac{15}{25}$$

Gambar 5. Membuktikan kesebangunan dengan faktor perkalian

G_4 memberikan jawaban secara verbal. Dalam penjelasannya, G_4 menyelesaikan pertanyaan dengan mencari luas kedua bangun tersebut dan mengkalkulasi apakah luas bangun kedua merupakan hasil perbesaran bangun pertama (atau sebaliknya) dengan skala tertentu. G_4 menyatakan bahwa kedua

bangun tidak sebangun. Namun Keterangan lebih lanjut dapat dilihat pada gambar 6 .



Gambar 6. Membuktikan kesebangunan dengan menggunakan luas
 Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, G_1 , G_2 , G_3 mengerjakan soal dengan cara tersebut karena cara tersebut adalah cara yang dipergunakan pada saat mereka masih di sekolah menengah pertama. Sedangkan G_4 beralasan bahwa untuk membuktikan kesebangunan bisa menggunakan cara selain mengukur sudut yang bersesuaian dan membandingkan sisi yang bersesuaian pada dua bangun. Melainkan, membuktikan kesebangunan bisa dianalisis dengan membuktikan bahwa dua bangun sebangun jika memiliki perbesaran luas dengan skala tertentu. Meskipun pada prinsipnya G_4 mengeluarkan pernyataan yang salah, namun kebaruan ide mengenai kesebangunan dan skala perlu diapresiasi. Karena dengan ‘skala’ mahasiswa dapat didorong untuk menghubungkan kesebangunan dan fungsi linear.

3.2 Transposisi didaktik

Proses transposisi didaktik pada pembahasan kali ini difokuskan pada pengetahuan mengenai konektivitas yang berpindah dari buku teks sekolah ke pengetahuan yang diterima mahasiswa. Terkait konektivitas pada buku teks buku teks, kami menggunakan hasil penelitian Wijayanti (2017) yang menyatakan bahwa konektivitas antara fungsi linear dan kesebangunan tidak ditemukan secara eksplisit pada buku sekolah elektronik kurikulum KTSP. Namun, terdapat sebuah soal yang muncul pada tiga pembahasan yakni: perbandingan, kesebangunan dan fungsi linear:

Diketahui harga sebuah pensil Rp1.200,00, harga 2 pensil Rp2.400,00, dan harga 5 pensil Rp6.000,00. Fungsi yang menunjukkan pemetaan tersebut adalah

- $f : x \rightarrow 1200x$
- $f : x \rightarrow 2400x$
- $f : x \rightarrow 1000x + 200$
- $f : x \rightarrow 1300 - 100$

(Marsigit, Erliani, et al., 2011, p. 63)

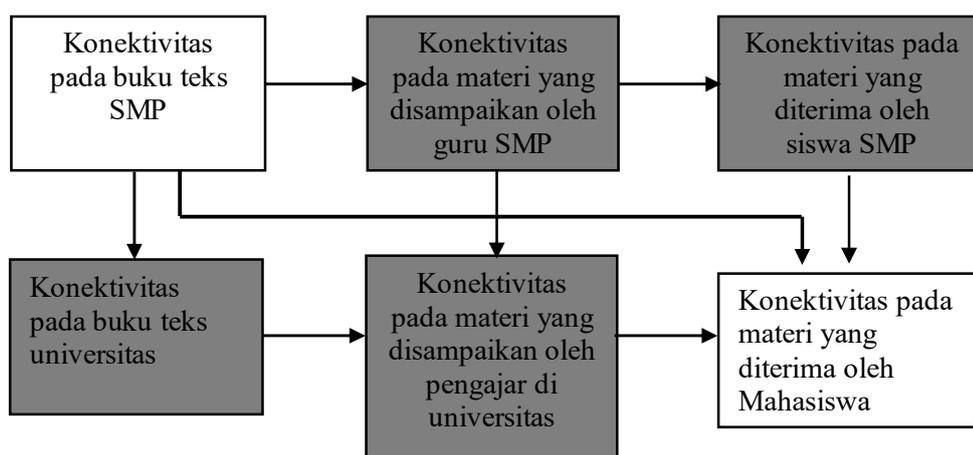
Dari contoh soal diatas, kita dapat mengidentifikasi sebuah soal yang biasa kita lihat pada konsep perbandingan. Namun, soal tersebut juga dapat kita temui pada pokok pembahasan kesebangunan dan fungsi linear. Situasi seperti ini dapat menjadi bukti bahwa meskipun secara eksplisit konektivitas antar kesebangunan dan fungsi linear tidak ditampilkan, namun konektivitas muncul secara implisit melalui kesamaan soal yang ada di perbandingan, kesebangunan, dan fungsi linear.

Disisi lain, Mahasiswa masih melihat kesebangunan dan fungsi linear secara terkotak-kotak. Hal ini terbukti dengan penggunaan definisi

kesebangunan yang digunakan mahasiswa masih menggunakan definisi kesamaan sudut pada sudut yang bersesuaian dan kesamaan perbandingan pada sisi yang bersesuaian. Tetapi, sebuah situasi yang mengindikasikan mahasiswa menghubungkan kesebangunan dan fungsi linear ditunjukkan dengan menyebutkan istilah skala yang disebutkan dalam membuktikan kesebangunan dua buah bangun. Meskipun secara eksplisit mahasiswa tidak menyebutkan adanya keterhubungan antara kesebangunan dan linear fungsi, setidaknya penyebutan 'skala' dapat dimanfaatkan oleh pengajar untuk mencoba menghubungkan fungsi linear dengan kesebangunan.

Akhirnya dapat digaris bawahi bahwa transposisi didaktik mengenai konektivitas kesebangunan dan fungsi linear pada buku teks dan pengetahuan mahasiswa tidak mengalami banyak perubahan. Keadaan konektivitas pada buku teks dan pengetahuan mahasiswa memberikan gambaran bahwa konektivitas antar topik masih belum digali secara mendalam. Hal ini terbukti dengan tidak dimunculkannya konektivitas secara eksplisit. Namun begitu, pada penelitian ini juga ditemukan konektivitas secara implisit yang dapat dimanfaatkan oleh pengajar sebagai dasar untuk menunjukkan keterkaitan antara kesebangunan dan fungsi linear; 1. munculnya soal yang sama pada kedua pembahasan, 2. munculnya pembahasan mengenai skala oleh mahasiswa.

Kami mengakui bahwa munculnya pembahasan mengenai skala oleh mahasiswa tidak bisa menggambarkan transposisi didaktik secara ideal. Hal ini dikarenakan Mahasiswa sudah memperoleh banyak pengetahuan selama mereka meninggalkan bangku sekolah menengah pertama saat mempelajari kesebangunan dan fungsi linear. Sehingga munculnya pembahasan mengenai skala bukan merupakan transposisi pengetahuan dari pengetahuan yang akan diajarkan (buku teks) dan pengetahuan yang diterima oleh mahasiswa secara langsung. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Didaktik transposisi yang ideal

Namun begitu, usaha mengetahui konektivitas antara kesebangunan dan fungsi linear di tingkat mahasiswa merupakan usaha awal untuk menyusun strategi untuk menunjukkan kekonektivitasan antar materi pada mahasiswa.

Terlebih lagi, jika mahasiswa tersebut memiliki kesempatan untuk mengajar pada jenjang sekolah menengah.

4. SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan adanya ketidakkoneksian antara kesebangunan dan fungsi linear pada pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa. Namun begitu, terdapat aktivitas yang dapat digunakan untuk membahas konektivitas antara kesebangunan dan fungsi linear. Hal ini terbukti dengan munculnya kata 'skala' pada pembuktian kesebangunan. Dari segi transposisi didaktik, pengetahuan mengenai konektivitas masih terkotak-kotak baik pada buku teks SMP maupun pada pengetahuan oleh mahasiswa. Meskipun, memang terdapat bukti bahwa terdapat konektivitas pada kedua domain tersebut (buku teks dan pengetahuan yang diterima oleh mahasiswa), namun hal tersebut masih jauh dari kata ideal. Hal ini tentu akan berdampak buruk mengingat mahasiswa pendidikan matematika akan memiliki kesempatan untuk mengajar di sekolah. Sehingga pengajar di universitas perlu mengambil tanggungjawab untuk memberikan pengetahuan konsep konektivitas. Tidak ada yang salah dengan pengetahuan yang terkotak-kotak, namun sudah saatnya kita memberikan pilihan konsep yang lain bagi siswa/mahasiswa untuk belajar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-265.
- Chevallard, Y. (2015). Teaching Mathematics in tomorrow's society: a case for an oncoming counter paradigm. In *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 173-187). Springer, Cham.
- Chevallard, Y., & Sensevy, G. (2014). Anthropological approaches in mathematics education, French perspectives. In *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 38-43). Springer Netherlands.
- Linear function. (n.d). Encyclopaedia of Mathematics. Retrieved October 5, 2017, from https://en.wikipedia.org/wiki/Linear_function.
- Marsigit, Erliani, E., Dhoruri, A., & Sugiman. (2011). *Matematika 2 untuk SMP/MTs Kelas VIII* *Mathematics 2 for Junior School Grade VIII* Retrieved from <http://bse.kemdikbud.go.id/>
- Wijayanti, D. (2017). *A Praxeological Study of Proportionality in Mathematics Lower Secondary Textbooks* (Doctoral dissertation, Department of Science Education, Faculty of Science, University of Copenhagen).