METAFORA KONSEPTUAL

Mangaratua Simanjorang, M.Pd. *)

Abstrak

Metafora konseptual adalah proses kognitif menyatakan suatu konsep dengan konsep lain, yang berkorespondensi dengan konsep sebelumnya, untuk memahami atau menyusun konsep yang lebih abstrak. Sementara itu dalam matematika terdapat struktur konsep, sehingga konsep-konsep yang kompleks dibangun dari kombinasi konsep yang lebih sederhana. Pemahaman tentang metafora konseptual dan penerapannya oleh guru dalam pembelajaran matematika diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman matematika siswa.

Kata kunci: Metafora Konseptual

PENDAHULUAN

Metafora (= kiasan) sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam karya sastra metafora sering digunakan untuk memperindah karya tersebut. Namun kenyataannya metafora bukan sekedar hiasan belaka. Ada konsep yang tercakup dalam suatu metafora. Mengapa ‘putih’ digunakan untuk mewakili ‘kesucian’, bukan ‘abu-abu’ atau warna lain?

Simbol merupakan salah satu ciri matematika. Di balik suatu simbol selalu ada konsep yang diwakilinya. Dengan demikian memahami suatu simbol berarti menghubungkannya dengan suatu konsep, sesuatu yang bermakna dalam pemahaman manusia yang asalnya berdasar pada pengalaman dan dibangun melalui proses mental. Lakoff (2000:49) menyebutkan,

> *“The meaning of mathematical symbols is not in the symbols alone and how they can be manipulated by rule. ... Ultimately, mathematical meaning is like everyday meaning. It is part of embodied cognition.* (arti dari simbol matematika bukan dalam simbol itu sendiri dan bagaimana ia dimanipulasi dengan suatu aturan. … Pada dasarnya makna matematik mirip dengan makna dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini merupakan bagian dari perwujudan suatu pengertian)”

Berdasarkan pendapat di atas belajar matematika bukan sekedar menghafal atau latihan saja, tapi butuh pemahaman. Dapat membuktikan teorema berdasarkan aturan pembuktian formal saja tidak cukup. Tapi perlu memahami mengapa aturan itu berlaku atau dapat digunakan. Dengan demikian diperlukan analisis ide matematika yang cukup memadai dalam pembuktian suatu teorema sehingga dapat memahami ide yang termuat dalam teorema itu.

**) Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED*

Matematika bukan ilmu yang turun dari langit tetapi merupakan hasil pemikiran yang mendalam dari pakar pada zamannya. Pemikiran yang mendalam, bersumber dari pengalamannya. Banyak ide matematika yang penting merupakan kombinasi beberapa konsep, dengan demikian untuk memahami matematika perlu menguasai jaringan yang luas dari kombinasi konsep tersebut.

Salah satu penemuan penting dari kognitif sains (*cognitive science*) tentang pemahaman matematika adalah "pemikiran metafora" (*metaphorical thought*). Lakoff (2000:5) mengatakan bahwa proses pemahaman/penyusunan konsep yang abstrak melalui pengalaman yang konkrit disebut metafora. Dengan kata lain konsep abstrak secara khusus dipahami lewat proses metafora, yang berkenaan dengan konsep-konsep yang lebih konkrit. Dengan demikian abstraksi dari matematika tingkat tinggi merupakan konsekuensi dari lapisan-lapisan metafora yang sistematik.

Sementara itu pandangan konstruktivisme sebagaimana ditulis oleh Dahar (1988:182) dalam bukunya menyebutkan bahwa perkembangan intelektual merupakan suatu konstruksi dari satu sisi struktur-struktur mental. Setiap struktur baru didasarkan pada kemampuan-kemampuan tertentu sebelumnya, tetapi pada saat yang sama melibatkan hasil-hasil pengalaman. Dengan kata lain perkembangan intelektual adalah proses anak secara aktif membangun pemahamannya dari hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungannya.

Jika ditinjau lebih jauh ternyata prinsip metafora tadi sesuai dengan pandangan konstruktivisme dalam pembelajaran. Dengan metafora, konsep yang abstrak dapat dibangun dari hal konkrit yang dekat dengan pengalaman siswa. Bagaimana ide matematika yang kompleks dapat dibangun dan bagaimana ide-ide tersebut dihubungkan secara eksplisit antar topik dalam matematika. Berdasarkan pemikiran inilah maka penulis tertarik meninjau bagaimana pemikiran metafora dapat diterapkan dalam pembelajaran. Pembahasan selanjutnya akan memaparkan bagaimana prinsip metafora konseptual dapat membantu pemahaman konsep pada pembelajaran matematika.

PANDANGAN KONSTRUKTIVIS

Menurut aliran konstruktivisme pengetahuan tidak dapat ditransfer dari guru ke siswa, namun harus dibangun sendiri oleh siswa tersebut. Dengan

**) Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED*

demikian siswa harus aktif membangun pemahamannya melalui pengalaman belajarnya, interaksi dengan lingkungannya.

Piaget (dalam Dahar, 1988:182) menyebutkan bahwa perkembangan intelektual merupakan suatu konstruksi dari satu sisi struktur-struktur mental. Setiap struktur baru didasarkan pada kemampuan-kemampuan tertentu sebelumnya, tetapi pada saat yang sama melibatkan hasil-hasil pengalaman. Proses belajar siswa merupakan peralihan dari kondisi tidak seimbang menjadi seimbang. Tidak seimbang berarti ada perbedaan antara skema yang dimiliki siswa dengan situasi atau fakta baru yang dihadapinya. Siswa dikatakan paham jika terjadi keseimbangan dalam struktur (skema) yang ada. Sementara keseimbangan terjadi melalui proses *akomodasi*, yaitu modifikasi struktur mental yang sudah ada dalam mengadakan respon terhadap tantangan lingkungannya, dan proses *asimilasi*, yaitu menggunakan struktur atau kemampuan yang sudah ada untuk menanggapi masalah yang dihadapi dalam lingkungannya. Jika keseimbangan telah terjadi maka seorang individu berada pada tingkat perkembangan intelektual yang lebih tinggi dari tingkat sebelumnya (sebelum terjadi keseimbangan).

PANDANGAN KOGNITIF SAINS

Seorang anak kecil merengek-rengek kepada ibunya karena pada kedua tangan kakaknya ada roti sementara dia hanya memegang satu roti di tangan kanannya. Dia berkata, “Bu lagi…, sama dengan punya kakak…”. Apa yang dapat disimpulkan dari pernyataan anak kecil ini? Dia menyadari bahwa ada perbedaan antara roti yang dia pegang dengan yang dipegang oleh kakaknya. Hal ini mengindikasikan bahwa ternyata dari anak kecil dapat membedakan kuantitas. Memang dia tidak mengatakan “kurang satu lagi Bu…” karena dia belum mengenal konsep satu. Dalam hal ini telah terjadi operasi mental meskipun tanpa simbol.

Dehaene (dalam Lakoff, 2000:29) mengatakan bahwa bagian *inferior parietal cortex*, khususnya *angular gyrus*, memainkan peranan penting dalam representasi bilangan sebagai kuantitas secara mental. Berdasarkan pendapat ini ada bagian dari otak yang sejak lahir fungsinya dikhususkan pada pemahaman tentang kuantitas, atau bilangan.

---

*) *Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED*

Kemampuan bawaan lahir inilah yang selanjutnya memungkinkan manusia mengadaptasi mekanisme kognitif yang diperlukan untuk memahami matematika. Matematika merupakan hasil pemikiran manusia melalui kemampuan saraf di otaknya, sifat alami dari tubuhnya, evolusi, lingkungan, dan sejarah sosial-budayanya yang panjang (Lakoff, 2000:9). Berdasarkan kenyataan ini pemahaman matematika didukung oleh kemampuan bawaan pikiran dan tubuh. Manusia dapat memahami matematika melalui konsep yang ada dalam pikirannya yang selanjutnya dipertajam oleh tubuh dan otak dan disadari secara fisik dalam sistem saraf. Jadi konsep yang abstrak dapat dipahami melalui konsep-konsep yang lebih konkrit yang ada dalam pikiran manusia.

METAFORA KONSEPTUAL

Pada umumnya manusia membangun konsep yang abstrak melalui hal-hal yang konkrit, dengan menggunakan berbagai ide dan cara yang bervariasi yang berdasar pada sistem sensori motornya. Proses pemahaman/penyusunan bentuk yang abstrak melalui hubungannya dengan bentuk yang konkrit disebut metafora konseptual (Lakoff, 2000:5). Jadi metafora konseptual merupakan mekanisme kognitif sehingga seseorang dapat memandang/menghubungkan suatu jenis benda sebagai benda lain. Dalam hal ini dapat dilihat bahwa pemahaman muncul dengan melihat hubungan atau kaitan antara beberapa konsep. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa metafora konseptual adalah proses kognitif menyatakan suatu konsep dengan konsep lain, yang berkorespondensi dengan konsep sebelumnya, untuk memahami atau menyusun konsep yang lebih abstrak.

Dalam kehidupan sehari-hari metafora terjadi jika dua daerah yang berbeda dari fungsi otak diaktifkan bersamaan. Sebagai contoh orang yang ramah disebut orang yang hangat. Kiasan ini muncul karena dalam otak secara bersamaan diaktifkan pengalaman tentang kehangatan ruangan yang membuat orang merasa nyaman di dalamnya, dan pengalaman tentang perasaan nyaman saat bersama dengan seorang yang ramah. Kedua pengalaman ini dihubungkan oleh perasaan nyaman. Pengaktifan kedua pengalaman yang berbeda ini memunculkan hubungan antara kedua pengalaman yang berbeda itu sehingga muncullah kiasan 'orang yang hangat'.

---

*) Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED

Sama halnya dengan metafora konseptual, dapat terjadi jika pada saat yang bersamaan diaktifkan pengalaman tentang dua konsep yang berbeda sehingga muncul hubungan antara konsep tersebut. Akibat selanjutnya konsep yang satu dapat *dirasakan* melalui konsep yang lain. Bandingkan dengan prinsip keseimbangan (*equilibrium*) dari pandangan konstruktivis.

Jika pemikiran ini diterapkan dalam pembelajaran maka dapat dibayangkan bagaimana konsep yang abstrak dipahami melalui konsep yang lebih konkrit. Yaitu dengan mengaktifkan konsep abstrak tersebut bersamaan dengan konsep yang lebih konkrit, yang berkorespondensi dengan konsep abstrak tersebut. Kemudian membangun hubungan antar kedua konsep sehingga konsep yang abstrak tadi dapat dirasakan lewat konsep yang lebih konkrit.

Dengan cara ini metafora dapat dipandang sebagai pemetaan dari satu daerah pengalaman ke daerah yang lain. Perhatikan bahwa dalam contoh kata hangat sebelumnya *kata kunci* yang menghubungkan kedua pengalaman berbeda itu adalah *perasaan nyaman*. Jadi perlu ditekankan bahwa pemilihan daerah pengalaman yang lebih konkrit tidak sembarangan, tetapi tetap harus memiliki korespondensi logis dengan konsep abstrak yang akan dipahami.

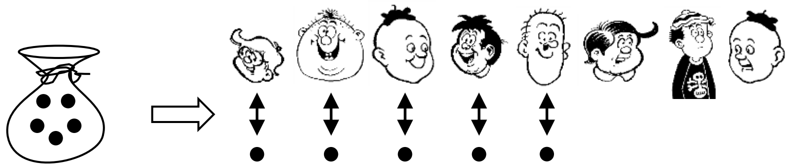
Sebagai contoh konsep penjumlahan dan pengurangan dapat dipahami menggunakan koleksi benda. Diberikan masalah kepada siswa sebagai berikut:

> “dalam sebuah kantong terdapat 5 kelereng, ada sekelompok anak yang terdiri dari 8 orang ingin bermain kelereng. Apakah kelereng yang tersedia cukup untuk sekelompok anak tersebut? Apa yang dilakukan agar masing-masing anak mendapat satu kelereng?”

Dalam hal ini siswa berhadapan dengan masalah dua himpunan yang berkorespondensi satu-satu. Jelas bahwa kedelapan anak tidak dapat berkorespondensi satu-satu dengan kelima kelereng, akan ada anak yang tidak mendapat bagian. Dengan demikian dapat disimpulkan kelereng yang tersedia tidak cukup. Pertanyaan kedua mengarahkan pada operasi penjumlahan atau pengurangan tergantung cara pandang siswa. Jika siswa mengatakan ambil kelereng lagi berikan kepada anak yang belum mendapat bagian masing-masing satu berarti siswa mengarah pada konsep penjumlahan (5 + 3 = 8). Namun jika siswa berpendapat ada 8 anak dan 5 kelereng maka ada 3 anak yang tidak mendapat jatah berarti anak lebih dekat pada pengurangan (8 – 5 = 3).

 **) Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED*

Dalam hal ini penjumlahan yang dipahami oleh siswa adalah menggabungkan anggota dari dua himpunan beranggota sama ke dalam satu himpunan (himpunan 5 kelereng dengan 3 kelereng agar diperoleh 8 kelereng). Sementara pengurangan adalah mengeluarkan himpunan yang lebih kecil dari himpunan yang lebih besar (diambil lima orang yang telah memiliki kelereng dari delapan orang anak seluruhnya sehingga yang sisa adalah tiga orang anak). Selanjutnya guru tinggal mengarahkan pada konsep yang bersesuaian. Inilah salah satu contoh metafora dasar untuk membangun konsep operasi penjumlahan atau pengurangan.



Gambar 1

Metafora untuk operasi penjumlahan dan pengurangan
(himpunan yang berkorespondensi satu-satu)

Ada kalanya suatu konsep dalam matematika diperoleh dengan mengkombinasikan dua konsep yang berbeda. Sebagai contoh garis bilangan adalah gabungan dua konsep yaitu: garis dan titik (geometri) dengan bilangan. Dalam hal ini bilangan dipandang sebagai titik pada garis bilangan. Semakin abstrak konsep itu maka dimungkinkan akan semakin banyak metafora konseptual yang dikombinasikan. Dengan demikian untuk memahami matematika dibutuhkan pemahaman tentang jaringan kombinasi metafora yang kompleks.

Sebagai contoh bidang kartesius yang merupakan kombinasi beberapa konsep yaitu garis bilangan (juga merupakan kombinasi konsep) dan bidang Euclid. Dengan bidang kartesius kita dapat menghubungkan geometri dengan aljabar dan arithmatika. Misalnya menentukan persamaan dari suatu bangun datar dan sebaliknya melukis suatu bangun datar yang memenuhi suatu persamaan. Jadi bangun datar (geometri) dapat dinyatakan dalam suatu persamaan (aljabar) dan sebaliknya persamaan dapat dinyatakan dengan sebuah bangun. Dalam hal ini telah terjadi metafora konseptual antara konsep dalam geometri dan aljabar. Ini yang menjadi dasar dalam geometri analitik. Dengan demikian metafora konseptual punya peran penting dalam munculnya geometri analitik. Untuk lebih

*) Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED

jelas perhatikan tabel berikut yang menunjukkan metafora yang bersesuaian antara kedua domain.

Tabel 1
Metafora Yang Mungkin Dalam Bidang Kartesius

Domain Konsep 1 **Garis Bilangan**		**Domain Konsep 2** **Bidang Euclid dengan garis X $\perp$ garis Y**
Garis Bilangan x	↔	Sumbu X
Garis Bilangan y	↔	Sumbu Y
Bilangan m pada garis bilangan x	↔	Garis M sejajar dengan sumbu Y
Bilangan n pada garis bilangan y	↔	Garis N sejajar dengan sumbu X
Pasangan berurut (m,n)	↔	Titik potong M dan N
Pasangan berurut (0,0)	↔	Titik potong X dan Y
Fungsi y = f(x) sebagai himpunan pasangan terurut (x,y)	↔	Kurva yang tiap titiknya merupakan perpotongan dua garis, satu sejajar sumbu X dan satu sejajar sumbu Y
Persamaan yang menghubungkan x dan y, yaitu pasangan terurut (x,y)	↔	Bangun yang tiap titiknya merupakan perpotongan dua garis, satu sejajar sumbu X dan satu sejajar sumbu Y
Penyelesaian dari dua persamaan yang simultan dalam x dan y	↔	Perpotongan dua bangun dalam bidang

Disadur dari *Where Mathematics Comes From*, hal: 385.

Dengan cara ini geometri dikombinasikan dengan arithmatika dan aljabar. Fungsi dan persamaan dapat divisualkan secara geometri, dan di sisi lain bentuk geometri dapat disajikan dalam bentuk aljabar.

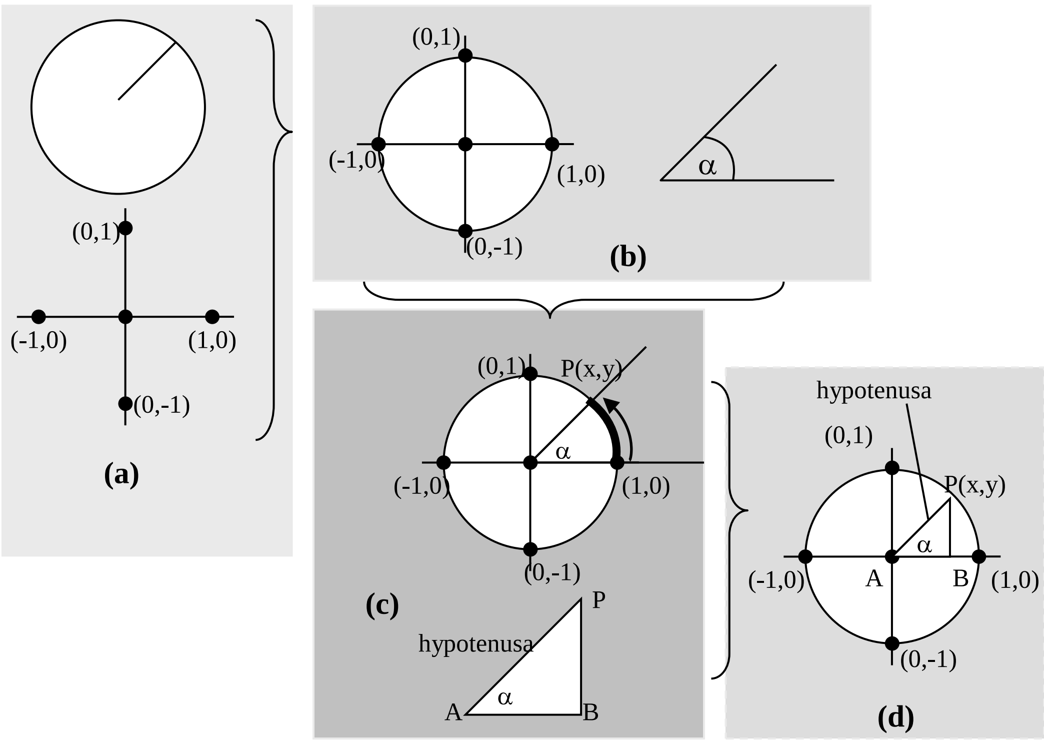
IMPLIKASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Pada bagian awal telah disebutkan bahwa manusia mempunyai kemampuan matematika sejak lahir. Kemampuan ini akan terus berkembang seiring dengan bertambahnya pengalamannya yang berkaitan dengan kemampuan matematika tersebut. Peran guru adalah bagaimana memanfaatkan kemampuan bawaan ini sehingga siswa dapat memahami konsep matematika yang lebih luas.

*) *Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED*

Pada uraian sebelumnya dikatakan bahwa metafora dapat dipandang sebagai pemetaan dari daerah asal ke daerah sasaran dalam hal ini konkrit ke abstrak. Dengan demikian guru dapat menggunakan metafora untuk membantu siswa beralih dari hal konkrit ke dalam konsep yang abstrak.

Sebelumnya telah diberi contoh bahwa dengan metafora dimungkinkan mengaitkan konsep antar cabang matematika yang berbeda. Titik pada bidang ternyata dapat dikaitkan dengan konsep bilangan. Bagaimana halnya dengan trigonometri? Sudut dalam trigonometri dapat didefinisikan sebagai daerah atau rentangan. Mengapa ada penjumlahan dua sudut, apakah daerah dapat dijumlah? Mengapa sudut dapat dikali, dikuadratkan? Berikut akan ditinjau bagaimana metafora dapat mengaitkan konsep trigonometri dengan bilangan sehingga dalam trigonometri juga berlaku perhitungan arithmatika.



Gambar 4
Kombinasi metafora konseptual lingkaran satuan dan trigonometri

Pada gambar di atas dapat dilihat bagaimana proses pengombinasian beberapa konsep sehingga perhitungan arithmatika dapat digunakan dalam trigonometri. Ada beberapa tahap hingga diperoleh kombinasi terakhir:

a. lingkaran pada bidang Euclid dikombinasikan dengan bidang kartesius dengan korespondensi: pusat – titik asal, panjang jari-jari lingkaran 1.

**) Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED*

b. lingkaran satuan dikombinasikan dengan sudut α. Dalam hal ini titik sudut berimpit dengan pusat lingkaran, sudut berkorespondensi dengan rentangan busur lingkaran (½ lingkaran = π, ¼ lingkaran = $\pi/2$).

c. hasil pada langkah sebelumya dikombinasikan dengan segitiga siku-siku ABP dengan ∠ A = □, AP menjadi hipotenusa segitiga ABP.

d. akhirnya diperoleh hipotenusa segitiga tersebut = 1. Selanjutnya juga diperoleh sinus □ = BP dan cosinus □ = AB.

Dari proses di atas dapat dilihat bagaimana akhirnya konsep bilangan yang berkorspondensi dengan panjang garis, besar sudut muncul dalam trigonometri. Dengan kombinasi metafora konseptual tersebut, dapat dituliskan metafora trigonometri sebagai berikut.

Tabel 3

Metafora trigonometri

Daerah Asal (Lingkaran satuan)	**Daerah sasaran (Fungsi Trigonometri)**
Panjang rentangan busur lingkaran yang dibatasi oleh □	Bilangan yang menyatakan besar sudut □
Panjang sisi BP	Nilai fungsi Sinus □
Panjang sisi AB	Nilai fungsi Cosinus □
Lingkaran satuan : $x^2 + y^2 = 1$	Sin^2 □ + Cos^2 □ = 1
□ = siku-siku	□ = □/2
□ = setengah lingkaran	□ = □
□ = satu lingkaran	□ = 2□
□ = nol	Sinus□ □ = 0; Cosinus□ □ = 1
□ = dua siku-siku (180^0)	Sinus□ □ = 0; Cosinus□ □ = -1

Perhatikan bahwa dengan mengkombinasikan lingkaran dengan pusat dan jari-jari satu ke dalam bidang kartesian diperoleh beberapa konsep sehingga dalam trigonometri berlaku operasi arithmatika, antara lain yaitu:

1) besar sudut: Panjang rentangan busur lingkaran yang dibatasi oleh □ (kombinasi konsep pada langkah b)
2) satuan radian untuk besar sudut (langkah b)
3) persamaan lingkaran: $x^2 + y^2 = 1$ (penerapan phytagoras pada bagian d)
4) panjang sisi segitiga siku-siku yang dibentuk oleh kaki sudut □ sehingga dimungkinkan perhitungan nilai fungsi trigonometri (langkah d)

Dengan munculnya konsep-konsep ini maka operasi arithmatika dapat diterapkan dalam trigonometri.

*) *Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED*

KESIMPULAN

Prinsip dari metafora konseptual adalah proses pemahaman/penyusunan konsep yang abstrak melalui pengalaman yang konkrit. Dalam hal ini dapat dilihat bahwa pemahaman muncul dengan melihat hubungan atau kaitan antara beberapa konsep. Konsep yang tingkat abstraknya lebih tinggi dipandang sebagai kombinasi konsep yang abstraksinya lebih rendah. Jaringan kombinasi ini memungkinkan munculnya kaitan antara satu cabang matematika dengan cabang lain. Dengan demikian untuk memahami konsep matematika yang lebih luas harus dapat memahami jaringan konsep akibat kombinasi metafora konseptual.

Dari pembahasan sebelumnya dapat dilihat bahwa dengan kombinasi dari metafora konseptual dapat terbentuk konsep matematika yang kompleks. Penggunaan jaringan metafora konseptual ini dalam pembelajaran sesuai dengan salah satu karakteristik matematika yaitu anti kontradiksi, sebab konsep yang lebih abstrak diperoleh berdasarkan konsep yang tingkat keabstrakannya lebih rendah. Dengan demikian jika proses ini dilakukan secara konsisten maka miskonsepsi dalam pembelajaran matematika tidak akan terjadi. Jadi disamping dapat membantu siswa membangun konsep dan memahami kaitan antar konsep dalam matematika penerapan metafora dalam pembelajaran memberi efek penyerta yang positif yaitu minimalisasi miskonsepsi dalam pembelajaran.

DAFTAR BACAAN

Dahar, Ratna Wilis. (1988). ***Teori-Teori Belajar***. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta.

Lakoff, George & Rafael E. Núñez. (2000). ***Where Mathematics Comes From***. Basic Books. New York.

*) *Mangaratua Simanjorang, M.Pd. adalah Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNIMED*