



SERTIFIKAT

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

“Upaya Mewujudkan Program Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Bengkulu Menjadi Pusat Unggulan di Tingkat Asia 2025” dengan **Keynote Speaker** adalah Prof. Mohan Chinnapan, Ph.D., (Guru Besar Pendidikan Matematika University of South Australia)

Diberikan Kepada

Dr. Saleh Haji, M.Pd.

Sebagai
Penakalah Utama

Penyelenggara Program Studi Pascasarjana (S2) Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu
Bengkulu, 14 Maret 2014

Koordinator Program Studi,



Dr. Saleh Haji, M.Pd.
NIP.196005251986011002

Ketua Panitia,

Prof. Dr. Wahyu Widada
NIP. 196903061993031002



MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA *CONCEPT-RICH*

Oleh:

Dr. Saleh Haji, M.Pd.

Koordinator Program Pascasarjana (S2) Pendidikan Matematika

FKIP Universitas Bengkulu

salehhaji25@gmail.com

Abstrak

Salah satu objek yang dipelajari dalam matematika adalah konsep. Pemahaman terhadap konsep sangat penting, karena dapat mempengaruhi terhadap pemahaman objek-objek matematika yang lain yaitu prinsip dan keterampilan. Untuk dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika diperlukan suatu pembelajaran yang memberikan kesempatan siswa untuk mempraktikkan suatu teori dalam matematika maupun di luar matematika (kehidupan sehari-hari). Selain itu, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Pembelajaran yang dapat mengakomodasi kegiatan-kegiatan siswa tersebut adalah pembelajaran matematika *Concept-Rich* yang memuat lima komponen yaitu: 1. *Practice*, 2. *Decontextualization*, 3. *Encapsulating a generalization in words*, 4. *Recontextualization*, dan 5. *Realization*.

Kata kunci: Pemahaman konsep, Pembelajaran matematika *Concept-Rich*.

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika saat ini kurang dapat mengembangkan kemampuan pemahaman konsep matematika. Banyak siswa yang kurang menguasai konsep-konsep dalam matematika. Seperti konsep tentang pecahan, fungsi, dan bilangan irasional. Padahal matematika merupakan pengetahuan yang syarat dengan berbagai konsep. Berbagai konsep dalam matematika saling terkait. Sehingga kelemahan pada satu konsep akan mempengaruhi pemahaman pada konsep yang lain. Seperti konsep himpunan berkaitan dengan konsep fungsi, dan konsep fungsi berkaitan dengan operasi biner, konsep operasi biner berkaitan dengan grupoid, semigrup, monoid dan seterusnya.

Banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut, antara lain pembelajaran yang belum efektif dilakukan oleh para guru. Pembelajaran matematika dilakukan secara monoton dan cenderung guru mendominasi kegiatan belajar mengajar di kelas. Terlalu banyak teori yang disampaikan, sedikit kesempatan siswa menyampaikan ide, menyelesaikan masalah, mempraktikan teori, dan kurang melakukan refleksi pembelajaran.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan perubahan pembelajaran yang digunakan saat ini dengan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih banyak melakukan latihan, mempraktikan berbagai konsep dan melakukan refleksi pembelajaran. Pembelajaran tersebut adalah pembelajaran *concept-rich*. Menurut Ben-Hur (2013), pembelajaran matematika *concept-rich* adalah pembelajaran yang memuat lima komponen yaitu: 1. *Practice*, 2. *Decontextualization*, 3. *Encapsulating a generalization in words*, 4. *Recontextualization*, and 5. *Realization*.

Rumusan masalah sebagai berikut: bagaimana pengaruh pembelajaran matematika *concept-rich* terhadap peningkatkan pemahaman konsep matematika siswa?

B. Pemahaman konsep

Objek matematika terdiri atas: fakta, konsep, prinsip, dan operasi (skill). Menurut Soedjadi (1999/2000), konsep adalah ide abstrak yang dapat menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek. Apakah objek tertentu merupakan contoh konsep atau bukan. Contoh konsep antara lain: segitiga siku-siku, jajargenjang, lingkaran, semigrup, bilangan real, dan bilangan kompleks.

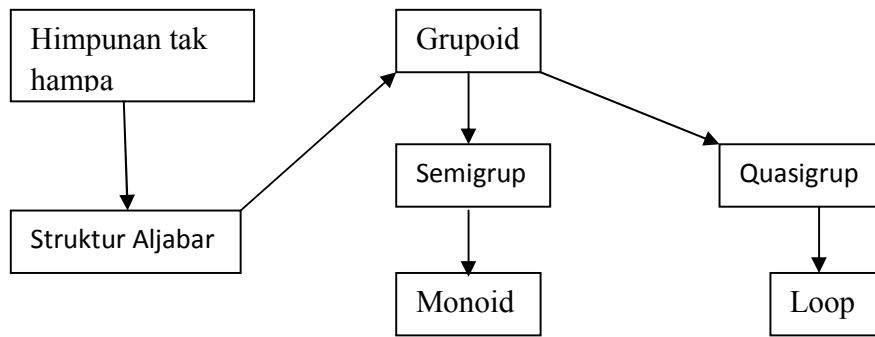
Pengklasifikasian objek pada konsep perlu dibatasi, agar sesuai dengan ide konsep tersebut. Pembatasan suatu konsep dinamakan definisi. Menurut Soedjadi (1999/2000), definisi adalah ungkapan yang membatasi suatu konsep. Seperti, definisi suatu grup sebagai berikut. Menurut Mas'oed (2013), suatu monoid $(G, *)$ dikatakan suatu grup jika setiap anggotanya memiliki invers.

Suatu konsep yang diwujudkan melalui suatu definisi dapat dikemukakan melalui berbagai cara. Seperti konsep tentang trapesium didefinisikan dengan dua cara (Soedjadi, 1999/2000), yaitu: a. segiempat yang tepat sepasang sisinya sejajar, dan b. segiempat yang terjadi jika sebuah segitiga dipotong oleh sebuah garis yang sejajar salah satu sisinya. Ekstensi (makna) ke dua definisi tersebut sama, namun intensinya (jangkauan) berbeda.

Pemahaman konsep matematika dapat dilakukan berbagai cara. Silver (2013), mengemukakan strategi ‘Konsep Pencapaian’ yang di mulai dengan sebuah konsep yang penting, lalu membuat rangkaian contoh atau noncontoh dari konsep tersebut. Selanjutnya, ia mengemukakan bahwa lima perilaku yang mendukung pemahaman konsep yakni: a. mengamati atribut objek, b. membandingkan dan membedakan contoh dengan noncontoh, c. menghasilkan dan menguji hipotesis, d. menjelaskan konsep menurut atributnya, dan e. menghasilkan contoh-contoh tambahan. Seperti dalam memahami konsep jajargenjang. Siswa mengamati jajargenjang, lalu memberikan contoh dan noncontoh dari jajargenjang, menyusun dan menguji hipotesis bahwa jajargenjang adalah segiempat yang memiliki dua

pasang sisi yang sejajar dan sama, menjelaskan jajargenjang melalui atribut yang dimilikinya seperti diagonal yang saling berpotongan, dan akhirnya dapat memberikan berbagai contoh tambahan tentang jajargenjang.

Untuk dapat memahami suatu konsep secara utuh, siswa perlu mengaitkan berbagai konsep sehingga membentuk peta konsep. Menurut Hudojo dan Wahyudin(2006), peta konsep merupakan skema yang menggambarkan suatu himpunan konsep-konsep dengan maksud mengaitkan/menanamkan dalam suatu kerangka kerja dengan menggunakan kata hubung agar menjadi lebih jelas. Sebagai contoh peta konsep yang berkaitan dengan grupoid.



Gambar 1 Peta Konsep Grupoid terkait
(Kromodihardjo, 1988)

Untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap suatu konsep matematika dapat diketahui dari indikator pemahaman konsep. Menurut Wardhani (2010), indikator pencapaian pemahaman suatu konsep sebagai berikut:

1. Mampu menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
2. Mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan karakteristik konsep yang bersangkutan.
3. Mampu menerapkan konsep pada situasi baru.

4. Mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang bersangkutan.
5. Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi.
6. Mampu mengaitkan konsep tersebut secara internal dan eksternal.
7. Mampu mengembangkan syarat perlu dan cukup dari konsep tersebut.

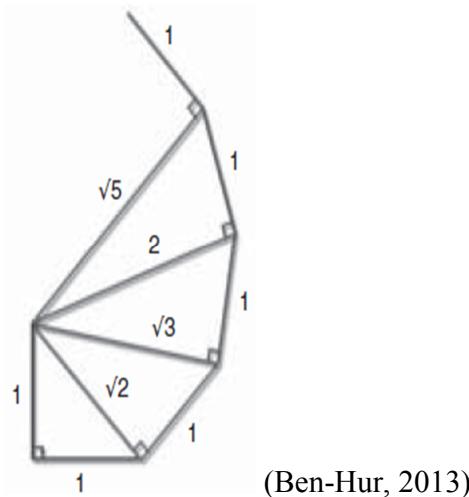
C. Pembelajaran Matematika *Concept-Rich*

Ben-Hur (2013) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika *Concept-Rich* merupakan suatu proses pembelajaran matematika yang terdiri atas lima komponen yaitu: 1. *Practice*, 2. *Decontextualization*, 3. *Encapsulating a generalization in words*, 4. *Recontextualization*, and 5. *Realization*.

1. *Practice* (praktik)

Kegiatan pembelajaran *Concept-Rich* diawali dengan kegiatan latihan (praktik) dalam memecahkan suatu masalah matematika atau mempraktikan suatu teorema. Seperti dalam memecahkan masalah perkalian bilangan Asli bersusun ke bawah dan mempraktikan teorema Phytagoras berikut ini. Kegiatan praktik tersebut dapat menumbuhkan kemandirian dalam belajar matematika.

Diberikan sebuah segitiga siku-siku dengan panjang sisi-sisi sikunya masing-masing 1. Siswa diminta untuk menentukan panjang sisi miringnya. Selanjutnya melalui sisi miring segitiga siku-siku awal dibentuk segitiga siku-siku baru dengan panjang sisi-sisi sikunya masing-masing $\sqrt{2}$ dan 1. Selanjutnya, siswa diminta kembali untuk menentukan sisi miringnya. Begitu seterusnya, seperti gambar berikut ini.

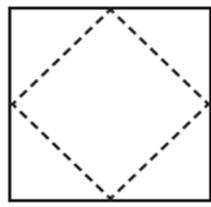


Melalui kegiatan praktik teorema Phytagoras, siswa dapat memperoleh pemahaman yang bermakna mengenai berbagai konsep, antara lain konsep tentang bilangan akar, sudut siku-siku, segitiga siku-siku, sisi miring, dan sisi siku-siku.

2. *Decontextualization* (kontekstualisasi)

Kegiatan berikutnya dalam pembelajaran *Concept-Rich* adalah mengaplikasikan suatu konsep dalam matematika pada berbagai keadaan yakni aplikasi konsep antar bagian matematika, aplikasi konsep matematika pada ilmu-ilmu lain, dan aplikasi konsep matematika pada kehidupan sehari-hari. Melalui kegiatan aplikasi konsep matematika, maka siswa dapat memahami konsep secara bermakna. Selain itu, siswa dapat memperoleh konsep baru.

Seperti dalam memahami konsep persegi. Siswa mengaplikasikan konsep persegi pada sebidang petak tanah atau mengaplikasikan luas sebuah persegi ‘besar’ sama dengan dua kali persegi ‘kecil’, di mana salah satu persegi kecil terdiri dari kumpulan empat segitiga siku-siku. Seperti tampak pada gambar berikut ini.



(Ben-Hur, 2013)

3. *Encapsulating a generalization in words* (generalisasi dalam kata-kata)

Pemahaman suatu konsep matematika (pemahaman konseptual) melalui kegiatan refleksi dan verbalisasi. Menurut Ben-Hur (2004), pemahaman konseptual terdiri atas pemahaman konsep dan aplikasi konsep tersebut pada situasi baru.

Refleksi merupakan kegiatan peninjauan kembali terhadap sesuatu yang baru atau pernah dilakukan seseorang memungkinkan untuk dilakukan perbaikan terhadap hal-hal yang keliru maupun yang tidak tepat. Seperti kegiatan dalam memahami konsep persegi yang memiliki semua sisi sama panjang, tetapi tidak menyertakan semua sudutnya siku-siku. Kegiatan refleksi tersebut disertai dengan suatu pernyataan verbal dari suatu konsep tersebut. Seperti, persegi adalah suatu segiempat yang memiliki dua pasang sisi yang sama panjang dan sudut-sudutnya 90^0 . Beberapa contoh konsep yang dinyatakan secara verbal sebagai berikut.

- a. Fungsi adalah suatu himpunan pasangan-pasangan terurut dari bilangan-bilangan (x,y) yang memenuhi bahwa untuk satu nilai x dipasangkan dengan satu dan hanya satu nilai y (Leithold, 1987).
- b. Grup G dikatakan komutatif jika untuk setiap unsur a dan b di G berlaku $ab = ba$ (Arifin, 2000).
- c. Suatu fungsi f dari himpunan A ke himpunan B dikatakan sebagai fungsi satu-satu, jika setiap elemen yang berbeda dari A memiliki peta yang berbeda (Lipschutz dan Lipson, 2006).

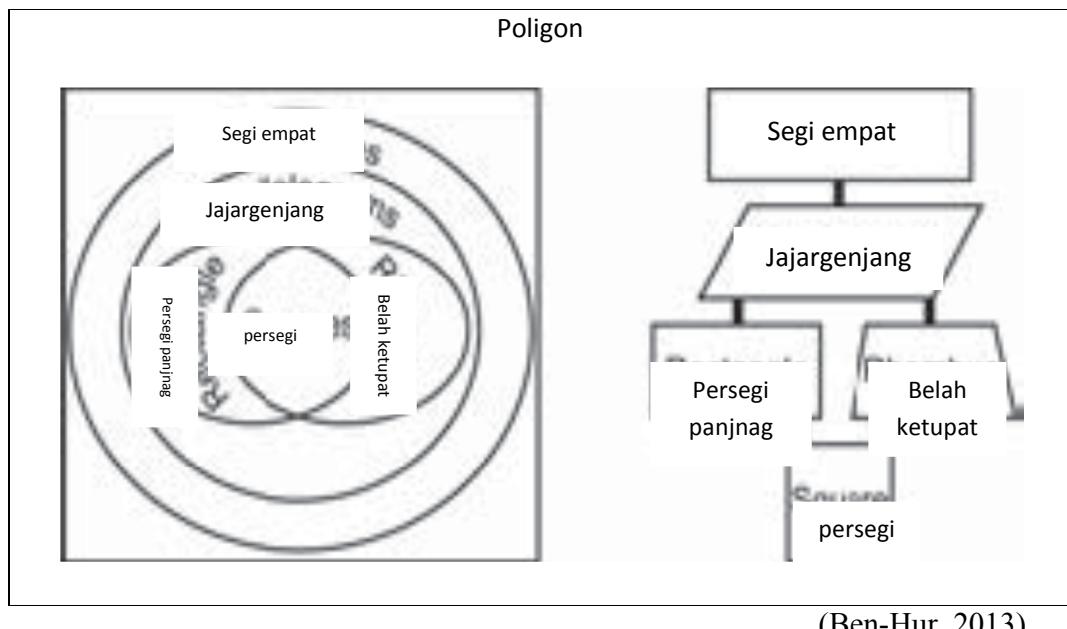
4. Recontextualization

Recontextualization merupakan kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi aplikasi konsep dan menghubungkan pengalaman baru dengan pengalaman masa lalu (Ben-Hur (2013).

Seperti mengidentifikasi konsep belah ketupat sebagai jajargenjang, karena memiliki dua pasang sisi yang sejajar dan sama panjang dan diagonal-diagonalnya saling tegak lurus. Selain sebagai jajargenjang, belah ketupat juga dapat dikatakan sebagai segiempat yang memiliki dua pasang sisi yang sejajar dan sama panjang dan diagonal-diagonalnya saling tegak lurus. Kegiatan identifikasi lain dengan mengemukakan bentuk suatu konsep tertentu, seperti konsep kemiringan suatu garis (slop) diidentifikasi dengan berbagai contoh, seperti: $y = 2x$, $y = 2x + 3$, $y = -x - 6$, dan $y = -3x + 8$.

Selain mengidentifikasi suatu konsep, dilakukan juga pengaitan antara pengalaman lama dengan pengalaman baru sehingga membentuk peta konsep (Ben-Hur, 2013) seperti pada gambar berikut ini. Konsep belah ketupat sebagai pengetahuan baru dikaitkan dengan konsep jajargenjang dan segi empat sebagai pengetahuan (pengalaman lama). Selain itu konsep belah ketupat dikaitkan dengan persegi panjang dan persegi.

Peta Konsep



(Ben-Hur, 2013)

5. *Realization* (realisasi)

Guru sebagai pengendali pembelajaran di kelas berupaya menciptakan suasana pembelajaran yang terjadi transfer pengetahuan, sikap, keterampilan, dan pengalaman baru sesuai dengan kurikulum. Melalui berbagai metode, strategi, dan teknik maupun penyiapan sarana dan prasarana pembelajaran.

Pemahaman konsep matematika yang mulai tumbuh melalui empat kegiatan sebelumnya dimantapkan dengan mentransfer pada situasi baru yang terkait dengan konsep tersebut. Seperti pemahaman tentang konsep bilangan biner yang hanya terdiri dari “0” dan “1” ditransfer ke dalam sistem listrik yakni dengan mengartikan “0” sebagai “mati lampu” dan “1” sebagai “hidup lampu”. Begitu juga konsep tentang “turunan suatu fungsi” yang ditransfer ke dalam “pendapatan terbesar” dan “pendapatan terkecil”.

D. Pengaruh Pembelajaran Matematika *Concept-Rich* terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep.

Esensi dari pembelajaran matematika *Concept-Rich* adalah pembelajaran yang memberikan kesempatan luas bagi siswa melakukan berbagai kegiatan dalam memahami suatu konsep atau kemampuan matematika. Kegiatan-kegiatan siswa tersebut adalah mengaplikasikan konsep yang telah dipahami sehingga memperoleh konsep baru dilanjutkan dengan mempraktikan konsep baru tersebut pada berbagai situasi. Karena adanya keterkaitan antara konsep lama dengan konsep baru dan dilanjutkan dengan mempraktikan konsep baru pada berbagai situasi, maka dapat memberikan makna yang mendalam terhadap konsep baru tersebut, sehingga dapat terjadi peningkatan pemahaman konsep. Seperti pemahaman konsep tentang bilangan asli yang diaplikasikan pada sumbu koordinat kartesius, akan menghasilkan konsep bilangan bulat. Tentunya pemahaman konsep ‘baru’ tentang bilangan bulat menjadi lebih bermakna. Siswa akan lebih memahami bahwa himpunan bilangan asli merupakan bagian dari himpunan bilangan bulat. Sehingga terjadi peningkatan pemahaman konsep bilangan, dari konsep bilangan asli menjadi bilangan bulat.

Selanjutnya, esensi lain dari pembelajaran matematika *Concept-Rich* adalah kegiatan siswa dalam melakukan refleksi pembelajaran dan mengkomunikasikan konsep secara verbal. Refleksi sebagai wahana siswa ‘menengok’ ke belakang terhadap kegiatan pembelajaran yang ‘baru saja’ dilakukan untuk mengetahui hal-hal yang sudah baik maupun yang tidak baik dalam upaya memahami suatu konsep. Kegiatan refleksi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperbaiki miskonsepsi yang terjadi. Sehingga pemahaman konsep menjadi lebih benar dan bermakna. Kemudian, konsep yang telah dipahami dikomunikasikan kepada orang lain secara verbal. Hal ini memberikan peluang masukan dari orang lain terhadap keakurasiannya pemahaman konsep siswa.

Kegiatan refleksi dan verbalisasi tersebut dapat membuat pemahaman konsep menjadi lebih bermakna dan meningkat.

E. Simpulan dan Saran

Uraian sebelumnya memberikan penjelasan terhadap keunggulan pembelajaran matematika *Concept-Rich* dalam kaitannya dengan pemahaman konsep-konsep matematika. Kesimpulan dari uraian tersebut adalah pembelajaran matematika *Concept-Rich* berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika siswa. Konsep matematika yang dipahami siswa lebih bermakna. Siswa mengetahui keterkaitan antar konsep dan aplikasi konsep tersebut pada berbagai situasi.

Untuk itu disarankan kepada guru matematika, hendaknya menerapkan pembelajaran matematika *Concept-Rich* untuk menumbuhkan dan memantapkan berbagai konsep matematika pada siswa.

Daftar Pustaka

- Arifin, A. (2000). *Aljabar*. Bandung: ITB.
- Ben-Hur, M. (2013). *Concept-Rich Mathematics Instruction*. USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Kromodihardjo, K. (1988). *Struktur Aljabar*. Jakarta: Karunika Universitas Terbuka.
- Leithold, L. (1987). *Kalkulus dan Ilmu Ukur Analitik*. Jakarta: Bina Aksara.
- Lipschutz, S., Lipson, M. (2006). *Aljabar Linear*. Jakarta: Erlangga.
- Mas'oed, F. (2013). *Struktur Aljabar*. Jakarta: Akademia Permata.
- Silver, F.H., Brunsting, R.J., Walsh, T., Thomas, J.E. (2013). *Pengajaran Matematika Kurikulum Inti Bersama*. Jakarta: PT Indeks.
- Soedjadi, R. (1999/2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wardani, S. (2010). *Teknik Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika di SMP/MTs*. Yogyakarta: P4TK.