

## IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN PETA KONSEP PADA MATERI SISTEM BILANGAN RIIL

Rita Pramujiyanti Khotimah<sup>1)</sup>, Masduki<sup>2)</sup>, Christina Kartika Sari<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Universitas Muhammadiyah Surakarta, <sup>1)2)3)</sup>

rpramujiyanti@ums.ac.id<sup>1)</sup>, masduki@ums.ac.id<sup>2)</sup>, Christina.k.sari@ums.ac.id<sup>3)</sup>

### Abstrak

*Analisis merupakan salah satu cabang penting di dalam ilmu matematika. Materi-materi yang dipelajari di dalam analisis banyak yang saling berhubungan satu sama lain. Peta konsep adalah salah satu strategi di dalam pembelajaran matematika yang dapat memperlihatkan hubungan antar konsep pada suatu topik materi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran peta konsep pada materi perkuliahan Sistem Bilangan Riil. Jenis penelitian kualitatif, dengan subyek penelitian adalah mahasiswa semester IVB yang menempuh mata kuliah Pengantar Analisis Riil di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta Tahun 2017/2018. Teknik pengumpulan data melalui observasi, catatan lapangan, wawancara dan dokumentasi. Keabsahan data dengan triangulasi metode dan penyidik. Data dianalisis menggunakan metode alur yang terdiri dari reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil dari penelitian ini adalah pelaksanaan pembelajaran peta konsep pada perkuliahan Sistem Bilangan Riil terdiri dari langkah-langkah: penelusuran materi, penentuan ide-ide utama dan tambahan, penyusunan peta konsep materi dan verifikasi. Melalui pembelajaran yang berbasis peta konsep, mahasiswa lebih mudah di dalam melakukan pembuktian-pembuktian teorema pada materi Sistem Bilangan Riil.*

**Kata Kunci:** analisis, pembelajaran, peta konsep..

### 1. PENDAHULUAN

Pengantar Analisis Real adalah salah satu matakuliah di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta yang wajib ditempuh oleh mahasiswa semester empat. Matakuliah ini menjadi dasar teori dari matakuliah – matakuliah lain seperti Kalkulus Diferensial dan Kalkulus Integral. Hal-hal yang dipelajari di dalam Pengantar Analisis Real adalah prinsip-prinsip, aturan dan sifat-sifat, serta bukti-bukti kebenaran konsep-konsep dasar yang membangun struktur pengetahuan matematika, yaitu tentang sistem bilangan real yang meliputi sifat aljabar, urutan, dan kelengkapan, Barisan bilangan real yang terdiri dari barisan konvergen, terbatas, monoton, dan Cauchy; Limit fungsi dan sifat-sifatnya; serta fungsi kontinu, diskontinu, dan kontinu seragam. Pada saat mempelajari matakuliah Pengantar Analisis Real, mahasiswa dituntut mampu menguasai setiap konsep yang ada baik definisi, sifat-sifat, kriteria, maupun bukti kebenarannya. Selain itu, mahasiswa juga dituntut mampu memahami keterkaitan antar konsep, di mana konsep-konsep yang dipelajari di dalam analisis real selalu terkait dengan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Namun berdasarkan pengalaman peneliti dalam mengajar matakuliah analisis real, mahasiswa pada umumnya masih bingung dengan konsep-konsep yang dipelajari, terlihat kesulitan di dalam mengaitkan hubungan antar konsep, serta belum mampu menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari untuk membangun konsep baru. Data nilai yang dicapai oleh mahasiswa dalam tiga tahun terakhir menunjukkan mahasiswa yang mampu mendapatkan nilai B (Baik) masih kurang dari 50%.

Peta konsep pertama kali diperkenalkan oleh Joseph D Novak sebagai alat penelitian guna memperlihatkan hubungan konsep-konsep pada suatu topik yang

disajikan dalam bentuk grafis. Novak dan Gowin (1984, p.40) menyatakan: *“Concept mapping is such an educational tool; it has been developed specifically to tap into a learner's cognitive structure and to externalize, for both the learner and the teacher to see, what the learner already knows.”* Hal ini berarti bahwa peta konsep merupakan “alat” yang dapat digunakan untuk mengembangkan struktur kognitif peserta didik dan membantu siswa dan guru untuk mengetahui pengetahuan apa saja yang telah dikuasai oleh siswa. Selain itu, Ausubel (dalam Novak dan Gowin (1984, p.40) menyatakan bahwa: *“The most important single factor influencing learning is what the learner already knows. Ascertain this and teach him accordingly.”* Pada peta konsep, siswa didorong untuk menghubungkan konsep-konsep yang telah dipelajari dan diketahui sebelumnya untuk membangun konsep-konsep baru.

Dahar (2006) menyebutkan beberapa manfaat pembelajaran peta konsep, diantaranya: dengan peta konsep, guru bisa mengetahui sampai sejauh mana pemahaman yang dimiliki siswa, membantu cara belajar siswa, dapat mengungkapkan miskonsepsi antar dua konsep atau lebih yang dilakukan oleh siswa, dan bisa menjadi alat evaluasi pembelajaran. Selanjutnya, Karakuyu (2010) menyatakan bahwa peta konsep merupakan alat bantu yang bermanfaat untuk meningkatkan kebermaknaan belajar dan meningkatkan pemahaman siswa, sementara Awofala (2011) menyatakan peta konsep adalah kumpulan konsep-konsep yang saling berkaitan, di mana hubungan antara pasangan konsep dapat diketahui dari garis hubung yang menghubungkan antar konsep. Lebih lanjut, Awofala (2011) juga menyatakan bahwa peta konsep adalah suatu cara untuk mewakili hubungan antara konsep-konsep dalam grafik dua dimensi.

Chiou (2008) dalam penelitiannya mengenai peta konsep menyimpulkan bahwa penggunaan peta konsep dalam pembelajaran selain mampu meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep, juga mampu meningkatkan ketertarikan (interes) mahasiswa terhadap matakuliah yang disampaikan. William (1998) menunjukkan bahwa peta konsep dapat digunakan untuk menganalisis atau menilai pemahaman konsep mahasiswa khususnya dalam materi fungsi. Dalam penelitiannya, mahasiswa yang mengambil matakuliah kalkulus diminta untuk menyusun peta konsep dari materi fungsi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki setiap mahasiswa. Peta konsep yang dihasilkan selanjutnya dibandingkan dengan peta konsep yang disusun oleh ahli, dalam hal ini para profesor matematika. Selaras dengan penelitian William dilakukan oleh Varghese (2009) yang menggunakan peta konsep untuk menilai pemahaman konseptual mahasiswa dalam pembuktian matematika. Varghese menyimpulkan bahwa mahasiswa yang lemah dalam pemahaman konseptual dapat dilihat dari kemampuannya dalam menyusun peta konsep. Implikasinya kemampuan pembuktian matematika mahasiswa juga terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan implementasi pembelajaran peta konsep pada perkuliahan Pengantar Analisis Real di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta Tahun Akademik 2017-2018.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan setting penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Surakarta. Mahasiswa semester IVB yang menempuh mata kuliah Pengantar Analisis Riil Tahun 2017/2018 sebagai subyek penelitian.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi, catatan lapangan, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengamati tindak mengajar dosen dan tindak belajar mahasiswa dalam pembelajaran dengan peta konsep. Instrumen penelitian yang digunakan dalam observasi adalah pedoman observasi dan lembar catatan lapangan. Catatan lapangan digunakan untuk mencatat temuan-temuan penelitian yang tidak tercantum di dalam pedoman observasi. Wawancara dilakukan terhadap mahasiswa yang menjadi subyek penelitian untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam pembelajaran menggunakan peta konsep, sedang metode dokumentasi digunakan untuk mendokumentasikan seluruh proses dan hasil penelitian. Dokumentasi dalam penelitian ini berupa foto-foto dan rekaman video mengenai tindak mengajar dosen dan tindak belajar mahasiswa selama proses pembelajaran peta konsep dilaksanakan.

Untuk menguji keabsahan data digunakan teknik triangulasi metode dan penyidik. Triangulasi penyidik yaitu dengan membandingkan data-data yang diperoleh dari sumber yang sama tetapi dengan metode yang berbeda, dalam hal ini dengan membandingkan data hasil observasi, catatan lapangan, wawancara dan dokumentasi. Triangulasi penyidik dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari hasil pengamat dengan pengamat lainnya. Teknik analisis data yang digunakan adalah metode alur yang terdiri dari reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Implementasi pembelajaran peta konsep pada mata kuliah Pengantar Analisis Riil dilaksanakan hari Selasa, 27 Februari 2018 di kelas IVB dengan materi Sistem Bilangan Riil. Indikator pembelajaran pertemuan ini adalah menjelaskan sifat urutan di dalam  $\mathbb{R}$  dan membuktikan sifat-sifat yang diturunkan dari sifat tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti sekaligus bertindak sebagai dosen model dan dibantu oleh dua rekan sejawat sebagai observer.

Peta konsep yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah peta konsep pohon jaringan (*network tree*). Penerapan pembelajaran peta konsep pada materi sifat urutan secara umum terdiri dari tahapan-tahapan: penelusuran materi, identifikasi ide-ide utama dan tambahan, penyusunan peta konsep materi dan verifikasi (Gambar 1).

#### a. Penelusuran materi

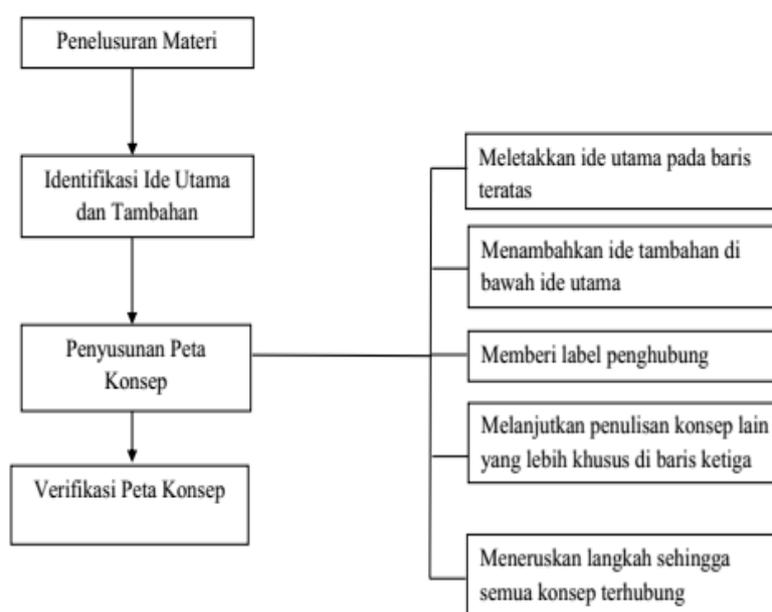
Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan pada tahap ini: dosen menyajikan materi dilanjutkan dengan mahasiswa berdiskusi kelompok menggali materi yang berisi topik-topik yang sedang dipelajari dari berbagai sumber belajar (Gambar 2). Berikut adalah pokok-pokok materi yang dipelajari mahasiswa pada pertemuan ini (Bartle, 2011).

**Definisi 1.** Pada himpunan bilangan real  $\mathbb{R}$  terdapat himpunan tak kosong  $P$  subset dari  $\mathbb{R}$ , yaitu bilangan real positif yang memenuhi:

$$(a). a, b \in P \Rightarrow a + b \in P$$

$$(b). a, b \in P \Rightarrow a \cdot b \in P$$

$$(c). \forall a \in \mathbb{R}, \text{ tepat satu berlaku : } a \in P, a = 0, -a \in P.$$



Gambar 1. Desain Pembelajaran Peta Konsep (Khotimah, 2017).

**Definisi 2.** Diberikan  $a, b \in \mathbb{R}$ .

- (a). Bilangan real  $a$  dikatakan lebih besar daripada  $b$ , atau  $b$  lebih kecil daripada  $a$ , ditulis dengan:  
 $a > b$  atau  $b < a$ , jika  $a - b \in P$ .
- (b). Bilangan real  $a$  dikatakan lebih besar daripada atau sama dengan  $b$ , atau  $b$  lebih kecil daripada atau sama dengan  $a$ , ditulis dengan:  
 $a \geq b$  atau  $b \leq a$ , jika  $a - b \in P \cup \{0\}$ .

**Teorema 1.**

Diberikan  $a, b, c \in \mathbb{R}$ . Jika  $a > b$  maka  $a + c > b + c$ .

**Teorema 2.**

Diberikan  $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ . Jika  $a > b$  dan  $c > d$  maka  $a + c > b + d$ .

**Teorema 3.**

Diberikan  $a, b, c \in \mathbb{R}$ . Jika  $a > b$  dan  $c > 0$  maka  $ac > bc$ .

**Teorema 4.**

Diberikan  $a, b, c \in \mathbb{R}$ . Jika  $a > b$  dan  $c < 0$  maka  $ac < bc$ .

**Teorema 5.**

Diberikan  $a \in \mathbb{R}$ . Jika  $a > 0$  maka  $\frac{1}{a} > 0$ .

**Teorema 6.**

Diberikan  $a \in \mathbb{R}$ . Jika  $a < 0$  maka  $\frac{1}{a} < 0$ .

Sumber belajar mahasiswa diperoleh dari penyajian materi oleh dosen, lembar kerja mahasiswa (LKM), dan dari buku. Pada tahap ini dosen memfasilitasi mahasiswa untuk bisa memahami Definisi 1 dan 2 serta mampu membuktikan Teorema 1-6.



Gambar 2. Penelusuran Materi

**b. Identifikasi ide-ide utama dan tambahan.**

Pada fase ini kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan adalah: dosen memfasilitasi setiap anggota kelompok berdiskusi untuk mengidentifikasi ide-ide utama, yaitu konsep paling umum pada topik-topik yang dipelajari. Dalam hal ini, mahasiswa didorong untuk mampu mengidentifikasi Definisi 1 dan Definisi 2 sebagai ide-ide utama tersebut, karena Definisi 1 dan 2 secara bersama-sama akan menghasilkan Teorema 2, 3 dan 4, sedangkan Definisi 1 secara langsung bisa menghasilkan Teorema 1. Selain mengidentifikasi ide-ide utama, mahasiswa juga berdiskusi untuk mengidentifikasi ide-ide tambahan/ konsep yang lebih khusus, yang mendukung ide-ide utama, yaitu Teorema 1-4 serta ide-ide tambahan berikutnya, yaitu Teorema 5-6 yang bisa dibuktikan dengan menggunakan Teorema 3 dan 4 (Gambar 3). Pada tahap ini, masih ada kelompok yang terlihat mengalami kesulitan dalam menentukan ide-ide utama dan tambahan.

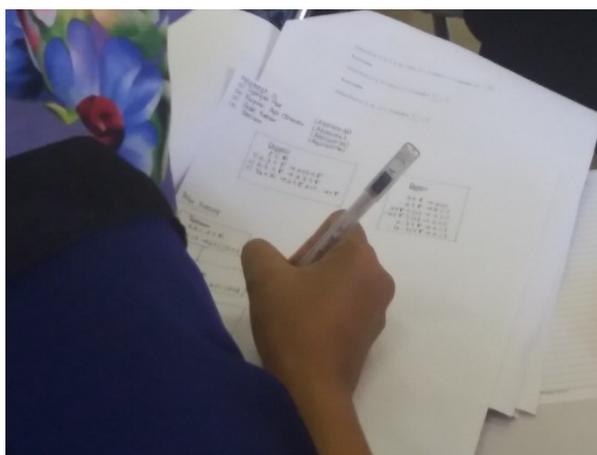


Gambar 3. Identifikasi Ide-Ide Utama dan Tambahan

**c. Penyusunan Peta Konsep**

Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan pada fase ini dosen memfasilitasi mahasiswa saat berdiskusi untuk bisa menyusun ide-ide utama dan ide-ide tambahan ke dalam suatu bagan, dengan cara meletakkan ide-ide utama yang paling umum pada baris paling atas dan menambahkan ide-ide tambahan pada baris kedua, di bawah ide utama yang telah ditentukan. Mahasiswa didorong untuk mampu meletakkan Definisi 1 dan 2 di baris paling atas pada bagan dan Teorema 1,2,3,4 di

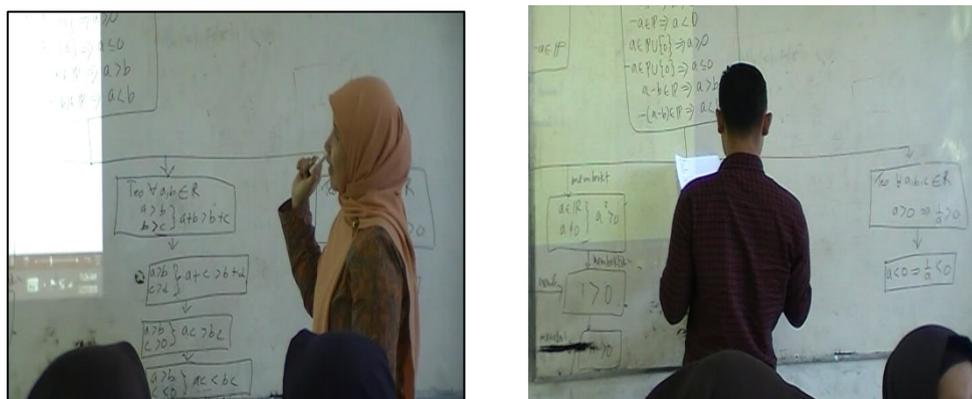
baris kedua setelah Definisi 1 dan 2 langsung. Dosen mengarahkan kepada mahasiswa untuk kembali memperhatikan bukti-bukti teorema yang telah dipelajari sehingga mahasiswa mampu menunjukkan keterkaitan antara Definisi 1, 2 dengan Teorema 1,2,3, dan 4. Mahasiswa dalam kelompok juga dibimbing oleh dosen untuk dapat memberikan label penghubung antara ide-ide utama dan ide-ide tambahan. Setelah penulisan konsep yang lebih khusus di baris kedua, mahasiswa melanjutkan penulisan konsep lain yang lebih khusus di baris ketiga. Dengan difasilitasi oleh dosen, mahasiswa didorong untuk mampu meletakkan Teorema 5 dan 6 pada baris ketiga, di bawah Teorema 3 dan 4 serta memberikan label penghubungnya sehingga terbentuklah suatu peta konsep (Gambar 4).



Gambar 4. Penyusunan Peta Konsep

#### d. Verifikasi.

Pada fase ini mahasiswa memverifikasi peta konsep yang telah disusun dengan jalan salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi peta konsep yang telah dibuat ke depan kelas. kelompok lain memberi tanggapan atas hasil presentasi, dan dosen memberikan konfirmasi jawaban yang benar (Gambar 5).



Gambar 5. Verifikasi Peta Konsep.

Peta konsep yang dihasilkan dalam pembelajaran ini berbentuk pohon jaringan (*network tree*). Pembelajaran dengan menggunakan model peta konsep

sangat cocok diterapkan pada mata kuliah Pengantar Analisis Real karena karakteristik dari mata kuliah ini yang banyak melibatkan pembuktian untuk menunjukkan hubungan sebab akibat. Melalui pembelajaran peta konsep, mahasiswa lebih mampu menentukan hubungan konsep-konsep di dalam Sistem Bilangan Real, khususnya pada materi sifat urutan. Hal ini terlihat pada saat mahasiswa harus menentukan ide-ide utama dan ide-ide tambahan, selanjutnya meletakkan ide-ide tersebut pada baris pertama, kedua dan seterusnya, memberikan label penghubung antar ide-ide tersebut hingga terbentuk peta konsep. Hal ini sesuai dengan pendapatnya Triatno (2009) yang menyatakan bahwa peta konsep yang berbentuk pohon jaringan sangat tepat apabila digunakan untuk menunjukkan hubungan sebab akibat, urutan, prosedur-prosedur dan istilah-istilah yang relevan yang bisa digunakan untuk memperlihatkan hubungan-hubungan. Sejalan dengan hasil penelitian Serhan (2014) dan Safdar(2012), Karakuyu (2010) menyatakan peta konsep sebagai salah alat bantu yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kebermaknaan belajar dan pemahaman konsep siswa.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan peta konsep dapat membantu mahasiswa dalam mengaitkan konsep-konsep dalam matakuliah analisis real sehingga mampu memahami struktur dari konsep-konsep dalam matakuliah analisis real. Hal ini dapat membantu mahasiswa dalam membuktikan teorema- teorema dalam analisis real.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Chiou, Che-Chang. (2008). The effect of concept mapping on students' learning achievements and interests. *Innovations in Education and Teaching International*, Vol. 45, No. 4, November 2008, 375–387
- Dahar, R. W. (2006). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga.
- Khotimah, Rita P., Sari, Christina K., Masduki. 2017. Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran Peta Konsep Pada Mata Kuliah Pengantar Analisis Real Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Mahasiswa. *Laporan Penelitian* Produk Terapan Tahun pertama. Dibiayai oleh DP2M DIKTI Kemdikbud Jakarta.
- Karakuyu, Yunus. (2010). The effect of concept mapping on attitude and achievement in a physics course. *International Journal of the Physical Sciences*, Vol. 5(6), pp. 724-737, June 2010.
- Novak, J.D. and Govin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Robert G.Bartle, Donald R.Sherbert. (2011). *Introduction To Real Analysis* 4<sup>th</sup> Edition.
- Safdar, M., Hussain, A., Shah, I., Rifat, Q. (2012). Concept Maps: An Instructional Tool To Facilitate Meaningful Learning. *European Journal Of Educational Research*, Vol. 1, No. 1, 55-64
- Serhan,D., Syam,M., AIMdallal,Q. (2014). The Effect of Using Concept Maps on Advancing Students' Conceptual Understanding of Euler Circuit. *International Journal of Mathematics Trends and Technology*, Vol 15 No 1, November 2014.

- Trianto. (2007). Model-Model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistik. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Varghese, Thomas. (2009). Concept Maps to Asses Student Teacher's Understanding of Mathematical Proof. *The Mathematics Educator*, Vol.12, No.1, pp. 49-68.
- Williams, Carroll G. (1998). Using Concept Maps to Assess Conceptual Knowledge of Function. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 29, No. 4, 414–421.