

PENERAPAN TEORI BELAJAR MENGAJAR BRUNER PADA PROSES PEMBELAJARAN LIMIT FUNGSI

Bambang Priyo Darminto

Jurusan Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Muhammadiyah Purworejo

Abstrak

Proses pembelajaran "limit fungsi" di perguruan tinggi pada umumnya disajikan dengan cara ekspositori atau ceramah. Makalah ini mengusulkan suatu strategi pembelajaran melalui penerapan teori belajar-mengajar Bruner. Teori belajar ini mengikuti aliran psikologi kognitif atau konstruktivisme. Proses pembelajaran dilakukan mulai dari hal-hal sederhana yaitu objek-objek konkrit menuju abstrak.

Pokok bahasan limit fungsi sudah pernah dipelajari mahasiswa pada waktu belajar di SMA. Oleh karena itu, pelaksanaan pembelajaran ini menggunakan pendekatan spiral. Melalui proses pembelajaran ini mahasiswa diharapkan dapat menemukan (to discover) dan mengkonstruksi sendiri konsep dasar limit fungsi sehingga mereka dapat mendefinisikan, memahami, mengkomunikasikan, dan memecahkan masalah. Konsep yang dikonstruksi diharapkan dapat diingat dalam waktu yang lama. Melalui proses pembelajaran ini diharapkan kualitas dan kemampuan penalaran mahasiswa semakin meningkat.

Kata Kunci : *Bruner, pendekatan spiral, ekspositori, konstruktivisme, psikologi kognitif.*

Pendahuluan

Salah satu faktor keberhasilan proses pembelajaran ditentukan oleh penerapan teori pembelajaran yang tepat. Pemilihan teori pembelajarannya ini didasarkan oleh banyak faktor, antara lain tingkat kesulitan (bobot) materi yang akan diajarkan, kemampuan siswa akan

diajar, kemampuan guru yang mengajar, dan sarana pembelajaran yang diperlukan.

Pembelajaran matematika dilakukan melalui penerapan teori-teori psikologi pembelajaran yang pada saat ini populer dibicarakan oleh para pakar pendidikan. Adapun teori psikologi

pembejajaran yang dimaksud adalah Aliran Psikologi Tingkah Laku dan Aliran Psikologi Kognitif. Terdapat beberapa orang ahli seperti Peaget, Jerome S. Bruner, Zoltan P. Dienes, Brownell dan Van Hiele yang masing-masing telah mengembangkan teori belajar mengajar berdasarkan Psikologi Kognitif. Sedangkan beberapa ahli lain seperti Edward L. Thorndike, Gagne, Ausubel, Skinner, Baruda dan Pavlov mengembangkan teori-teori belajar mengajar yang didasarkan pada Psikologi Tingkah Laku.

Proses pembelajaran di perguruan tinggi pada hakekatnya hampir sama dengan pembelajaran di sekolah menengah, termasuk bagaimana keadaan kondisi psikologis guru dan siswa yang dirasakannya setelah selesai proses pembelajaran. Seorang dosen merasa puas apabila para mahasiswa memahami materi yang diajarkan sehingga pada ujian akhir semester mereka lulus dengan nilai yang baik atau memuaskan. Secara

psikologis, dosen dan mahasiswa tentu merasa senang, karena mereka telah berhasil melaksanakan proses pembelajaran dengan baik. Salah satu faktor yang menyebabkan keberhasilan proses pembelajaran tersebut mungkin diakibatkan oleh pemilihan teori pembelajaran yang tepat.

Proses pembelajaran matematika di perguruan tinggi merupakan proses yang kompleks dan saling berhubungan. Salah satu faktor kekurangberhasilan suatu proses pembelajaran di perguruan tinggi mungkin pula dapat berasal dari penerapan teori belajar mengajar yang kurang tepat terhadap materi pelajaran yang disajikan. Pada umumnya, indikator kekurangberhasilan proses pembelajaran tersebut ditunjukkan oleh rendahnya presentase kelulusan atau rendahnya kualitas nilai mahasiswa yang menempuh mata kuliah tertentu. Jika sebagian besar mahasiswa tidak lulus ujian, maka hal tersebut mungkin dapat dikatakan bahwa proses

pembelajaran belum berhasil dengan baik.

Menurut pengamatan penulis, materi "Limit fungsi" merupakan salah satu materi dalam Kalkulus I yang dianggap sulit oleh sebagian besar mahasiswa. Pada umumnya, mereka sulit memahami konsep dasarnya. Sebagaimana telah disebutkan diatas, kesulitan mahasiswa ini disebabkan oleh banyak hal, satu diantaranya mungkin diakibatkan oleh penerapan metode pembelajaran yang kurang tepat. Oleh karena sulitnya, maka pada umumnya, para mahasiswa kaan menemui kesulitan dalam ujian. Pada akhirnya, sebagian besar mahasiswa nilainya jatuh sehingga tidak lulus ujian. Dalam rangka meningkatkan hasil belajar dalam mata kuliah Kalkulus I, melalui makalah ini penulis mengajukan suatu konsep atau cara pembelajaran tentang konsep dasar limit melalui teori belajar mengajar Bruner.

Rumusan Masalah

Bagaimana bentuk penerapan teori belajar mengajar Bruner dalam pembelajaran konsep dasar "Limit Fungsi" pada mahasiswa semester I Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Muhammadiyah Purworejo?

Tujuan

1. Memahami teori belajar mengajar Bruner dan mencoba menerapkannya dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi.
2. Membuat perencanaan proses pembelajaran pada materi konsep dasar Limit Fungsi dengan menggunakan teori belajar mengajar Bruner.
3. Mencoba melakukan variasi pembelajaran dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pembelajaran, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Muhammadiyah Purworejo.

Landasan Teori

1. Uraian Singkat Teori Belajar Mengajar Bruner

Jerome S. Bruner adalah seorang ahli psikologi yang mengetengahkan pandangannya mengenai hakikat proses pembelajaran yang didasarkan pada pertumbuhan intelektual. Menurutnya, bahwa proses pembelajaran seharusnya bersifat preskriptif dan normatif. Suatu teori pembelajaran disebut preskriptif jika teori itu memuat prinsip efektif dalam mengajar mengajar. Artinya, dalam teori dan proses dan cara yang jelas untuk mencapai tujuan pembelajaran. Suatu teori pembelajaran disebut normatif jika berisi kriteria umum pembelajaran. Artinya, teori harus berisi instruksional umum khusus, serta harus dirinci bagaimana tujuan tersebut dapat dicapai.

Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses belajar mengajar Matematika. "Untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi belajar mengajar Matematika, Bruner dan kawan-kawannya merumuskan 4 teorema pembelajaran matematika yang didasarkan pada pengamatan ke sekolah-sekolah" (Tambunan dan Murtadho, 1987:435), Teorema-teorema tersebut adalah:

(1) Teorema konstruksi (*construction theorem*)

Teorema konstruksi menyatakan bahwa cara terbaik seseorang belajar konsep matematika, dalil, atau aturan adalah dengan menyusun (*constructing*) penyajiannya atau representasinya. Berhubungan dengan teorema konstruksi ini, Ruseffendi (1991: 151) menyatakan, "Pada langkah-langkah permulaan belajar konsep, pengertian akan lebih melekat bila kegiatan-

kegiatan yang menunjukkan representasi konsep itu dilakukan oleh siswa sendiri". Dengan demikian, pada tahap permulaan belajar konsep, siswa akan memperoleh "pemahaman" dari aktivitas konkrit yang dilakukan saat mereka menyusun representasinya.

(2) Teorema notasi (*notation theorem*)

Teorema notasi menyatakan bahwa suatu konsep yang disajikan atau diajarkan pada saat awal, hendaknya seorang guru mempergunakan notasi yang sesuai dengan perkembangan mental siswa saat itu.

(3) Teorema kontras dan variasi (*contrast and variation theorem*)

Teorema kontras dan variasi menyatakan bahwa langkah penyajian secara konkrit menuju yang lebih abstrak melibatkan operasi kontras dan variasi. Dengan

menggunakan contoh yang bervariasi; hampir semua konsep matematika mempunyai sedikit arti bagi siswa, sebelum mereka mempertentangkan (mengkontraskan) dengan konsep lain.

(4) Teorema konektivitas (*connectivity theorem*)

Teorema konditivitas menyatakan bahwa setiap konsep, dalil, dan keterampilan matematika memiliki koneksi (kaitan) dengan konsep, dalil, dan keterampilan matematika lainnya. Oleh karena itu, Ruseffendi (1991: 152) menyatakan bahwa "agar siswa belajar matematika lebih berhasil, siswa harus banyak diberi kesempatan untuk melihat kaitan-kaitan itu".

Dalam penerapannya, ke-4 teorema Bruner tersebut tidaklah merupakan rangkaian langkah-langkah yang kronologis dalam proses pembelajaran matematika, tetapi bergantung pada kondisi

siswa dan sifat topik matematika yang diajarkan.

2. Kurikulum Prodi Pendidikan Matematika

Kurikulum Program Pendidikan Matematika yang saat ini berlaku di Universitas Muhammadiyah Purworejo merupakan kurikulum yang telah disesuaikan dengan Kurikulum Nasional Tahun 1999 (Darminto, 2001 : 3). Pada semester I, kurikulum Pendidikan Matematika di Universitas Muhammadiyah Purworejo memuat mata kuliah Kalkulus I yang berisi materi tentang Limit Fungsi. Pokok bahasan Limit Fungsi ini terdiri dari beberapa sub pbkok bahasan yaitu (1) Definisi Lanit Fungsi, (2) Limit Kiri dan Limit Kanan, (3) Teorema teorema Limit Fungsi, (4) Limit Fungsi Trigonometri, (5) Limit Fingsi Eksponensial, (6) Lanit Fungsi Logaritma, dan (6) Bentuk-bentuk Tak Tentu.

3. Urian Singkat Konsep Dasar Limit Fungsi

Pada umumnya, proses pembelajaran tentang Limit Fungsi diawali dengan memahami dulu tentang konsep dasarnya. Dosen mulai mengajar tentang apa makna sebuah titik mendekati titik lain, apa makna "mendekati" dari sebelah kiri maupun dari sebelah kanan, selanjutnya sampai pada makna suatu fungsi tertentu dikatakan mempunyai limit tertentu jika peubahnya mendekati nilai tertentu. Proses pembelajaran ini akhirnya sampai pada definisi limit fungsi. Pengalaman mengajar yang dilakukan penulis, setelah menjelaskan makna "pendekatan" sebagaimana telah dijelaskan di atas, maka proses pembelajaran dilanjutkan dengan mendefinisikan Limit Fungsi. "Suatu fungsi $f(x)$ dikatakan mempunyai limit L untuk x mendekati a (ditulis dengan notasi" $\lim f(x) = L$ ")

apabila $(\forall \varepsilon) > 0$ selalu $(\exists \delta) > 0$ sehingga untuk $(\forall x)$ yang memenuhi $0 < |x - a| < \delta$ berlaku $|f(x) - L| < \varepsilon$.
(Darminto, 2001; Martono. *Et al.*,1991)

Langkah-langkah Pembelajaran

Pandangan Bruner mengenai pentingnya intuisi dan belajar menemukan sangat relevan dan berguna bagi dosen dan mahasiswa, khususnya dalam proses pembelajaran untuk memahami materi Limit Fungsi. Sebelum memahami materi tersebut secara keseluruhan, para mahasiswa perlu memahami konsep-konsep dasarnya. Materi Limit Fungsi mipan sebenarnya sudah pernah diajarkan di SMA.

Dengan demikian, pendekatan spiral merupakan salah satu pendekatan pembelajar yang tepat untuk digunakan. Menurut Ruseffendi (1991:153),

Pendekatan spiral dalam belajar mengajar matematika adalah belajar mengajar konsep dimulai dengan benda-benda real kongkrit secara

intuitif, kemudian pada tahap-tahap yang lebih tinggi (sesuai dengan kemampuan siswa) konsep itu diajarkan dalam bentuk yang lebih abstrak dengan menggunakan notasi yang lebih umum dipakai dalam matematika.

Telah dijelaskan di atas bahwa penerapan semua teorema Bruner bukan merupakan suatu rangkaian yang dilaksanakan secara kronologis. Oleh karena itu, walaupun didasarkan teori belajar Bruner, pembelajaran mengenai Limit Fungsi tidak diatur sebagai 4 langkah proses dalam hubungan satu dengan yang lain dengan teorema Bruner Beberapa langkah pembelajaran yang saya usulkan dalam makalah ini dalam rangka memahami konsep dasar Limit Fungsi, adalah sbb:

Langkah I :

Memulai perkuliahan dengan menggunakan objek-objek geometri, misalnya: (1) Konsep perobahan objek segi tigamenuju ke bentuk lingkaran



(2) Konsep perubahan objek lingkaran menuju ke bentuk titik



(3) Konsep perubahan objek segi empat menjadi seperduanya secara berulang, semakin lama semakin kecil dan akhirnya sangat kecil sekali



Langkah 2:

Menyajikan dalam bentuk barisan bilangan, misalnya pada contoh ke-3 Langkah 1 disajikan sebagai berikut: $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots$ dst.

Langkah 3:

Menyajikan dalam bentuk notasi, misalnya pada contoh langkah 2, disajikan sebagai berikut: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{2^x}$

$$x \rightarrow \infty$$

Langkah 4:

Memulai memberi contoh-contoh sederhana, misalnya jika $f(x) = 2x$, dan nilai x mendekati 3 maka diperoleh $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 6$. (ditulis:

$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 6$

$x \rightarrow a$). Apa makna dari

limit fungsi tersebut? Mahasiswa diminta untuk memberi penjelasan tentang makna tersebut, kemudian disimpulkan bersama, yang berarti bahwa jika x mendekati 3 maka nilai $f(x)$ mendekati 6. Agar lebih jelas, kiranya perlu digambarkan bentuk grafik (dalam sistem koordinat Kartesius) dan nilai yang mendekatinya.

Langkah 5:

Mendefinisikan konsep dasar limit kin dan kanaan, konsep dasar $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$

$$x \rightarrow a$$

Definisi:

Limit $f(x) = L$

$x \rightarrow a$, apabila $(\forall \epsilon) > 0$

selalu $(\exists \delta) > 0$ sehingga untuk $(\forall x)$ yang memenuhi $0 < |x - a| < \delta$ berlaku $|f(x) - L| < \epsilon$.

Langkah 6:

Menjelaskan teorema-teorema Limit Fungsi

Langkah 7 :

Menjelaskan tentang konvergensi dan divergensi.

$$: \quad \lim_{x \rightarrow a} f(x) = L; \quad \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$$

$$: \quad \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$$

Langkah 8:

Menjelaskan limit fungsi trigonometri, fungsi eksponen, fungsi logaritma.

Langkah 9 :

Menjelaskan bentuk-bentuk tak tentu, antara lain:

$$\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \frac{\infty}{0}, \frac{0}{\infty}, \infty - \infty, \frac{\infty}{\infty}, \text{dst}$$

Agar konsep lebih mudah dipahami oleh mahasiswa, maka sedapat mungkin pembelajaran ini disajikan dengan grafik sehingga jelas mana fungsinya, titik yang didekatinya, dan mana nilai fungsi yang didekatinya, atau malah tidak ada nilai fungsi yang didekatinya (*divergen*).

Penutup

Berdasarkan uraian di atas, telah dijelaskan bahwa penerapan

teori belajar mengajar Bruner pada pembelajaran Limit Fungsi dimulai dari konsep yang sederhana, yaitu dengan menggunakan objek-objek geometri menuju ke hal-hal yang lebih abstrak. Hal ini sejalan dengan pendekatan spiral.

Melalui teori pembelajaran dan pendekatan yang telah dijelaskan di atas, diharapkan mahasiswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan pemahamannya tentang Limit Fungsi. Dengan cara ini diharapkan kualitas dan kemampuan mahasiswa lebih meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Darminto, B.P. (2001). *Kalkulus I (Diktat Kuliah)*, Purworejo : Program Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Frederick H. Bell, (1981). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary School)*, Iowa: Wn. C. Brown Company Publishers, Dubuque.
- Martono, Koko, et al. (1991). *Buku Kerja Kalkulus I (Bab I)*.

Sistem Bilangan Real dan Fungsi). Bandung: Jurusan Matematika FMPIA ITB

Tambunan, G. dan Murtadho, S. (1987). *Materi Pokok Pengajaran Matematika*. Jakarta: Penerbit Karunika

Ruseffendi, E. T. (1991). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Penerbit Tarsito

Tini MKPBM. 2001. *Common Textbook : Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung. JICA UPI.