

**PENGEMBANGAN KURIKULUM KALKULUS-I DI JURUSAN
MATEMATIKA FMIPA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

Oleh

Syawal Gultom

(Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Medan)

ABSTRAK

Pengembangan kurikulum Kalkulus-I Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Medan (Unimed) dijelaskan di dalam tulisan ini. Penelitian dilakukan melalui survei terhadap dosen yang mengajar Kalkulus dan mahasiswa Jurusan Matematika yang sudah lulus mata kuliah Kalkulus. Survei terdiri atas komponen materi kuliah Kalkulus yang diusulkan sebagai pokok bahasan dan sub pokok bahasan yang sesuai untuk diajarkan kepada mahasiswa di Jurusan Matematika FMIPA Unimed. Paket survei (angket dan penjelasannya) diberikan kepada responden dan dimintakan kesediaannya untuk mengembalikan kepada peneliti. Responden memberikan tanggapannya secara mandiri dan sukarela terhadap semua materi Kalkulus yang dianggap penting untuk diajarkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dosen ($1,73 \pm 0,58$) dan mahasiswa ($1,56 \pm 0,58$) setuju terhadap semua materi usulan untuk diikutsertakan dalam kurikulum Kalkulus-I. Pokok Bahasan yang diusulkan untuk dimasukkan dalam kurikulum Kalkulus-I adalah (1) Sistem Bilangan Real, (2) Bidang Cartesian Fungsi, (3) Limit dan Kekontinuan, (4) Turunan, (5) Turunan Fungsi Aljabar, (6) Penggunaan Turunan, dan (7) Anti Turunan.

Kata kunci: *Pengembangan kurikulum, materi kuliah, kalkulus, mahasiswa, FMIPA, Unimed*

I. PENDAHULUAN

Universitas Negeri Medan (Unimed) adalah Perguruan Tinggi negeri terkemuka di Sumatera setiap saat berupaya meningkatkan kualitasnya, baik dalam bidang akademik, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Pada saat ini telah banyak usaha dan upaya yang sedang dilakukan untuk mengembangkan Unimed menuju Universitas berkualitas tinggi yang sejajar dengan berbagai Universitas terkenal di tanah air dan di manca negara. Dalam rangka pengembangan kualitas Perguruan Tinggi, salah satu usaha yang senantiasa menjadi perhatian yang langsung ditangani di Jurusan dan Program Studi di FMIPA Unimed adalah pengembangan kurikulum. Kebutuhan akan kurikulum yang baik sangat mendesak karena kualitas lulusan sangat ditentukan oleh komponen muatan dalam kurikulum yang diberlakukan di Perguruan Tinggi. Salah satu kurikulum mata kuliah yang perlu dikembangkan adalah Kalkulus-I.

Mata kuliah Kalkulus-I sangat penting dalam membangun pemahaman dan penguasaan konsep dasar matematika yang diperlukan oleh mahasiswa dalam pengembangan dirinya dalam mengikuti mata kuliah lain di lingkungan FMIPA Unimed. Untuk mengoptimalkan pengajaran Kalkulus-I maka perlu dilakukan pengembangan kurikulum yang bertujuan untuk mengetahui materi kuliah kalkulus yang sangat diperlukan oleh mahasiswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengembangan Kurikulum Pendidikan

Pengembangan kurikulum pendidikan sangat penting karena berhubungan dengan kualitas Perguruan Tinggi. Pengembangan kurikulum bertujuan untuk meningkatkan dan mengefektifkan kurikulum yang sudah ada dengan cara mencari jalan yang lebih mudah, lebih baik, lebih cepat, lebih sederhana dan lebih efektif, serta berusaha menghilangkan kelemahan yang terdapat pada kurikulum sebelumnya (Campbell, *dkk.* 1994; De Groot dan De Wit, 1999). Kurikulum yang berkembang kebanyakan lebih dekat menjelaskan visi yang berorientasi kelas, sehingga dalam usaha pengembangan kurikulum dibutuhkan waktu untuk menganalisis, mengimajinasikan, mengusahakan, merencanakan, mengimplementasikan dan menilai. Dengan demikian, beberapa cara yang dapat dilakukan untuk pengembangan kurikulum pendidikan diantaranya melalui pendapat umum di media massa sesuai dengan fakta di lapangan, melalui pendapat pakar, melalui studi perbandingan dan melalui survei lapangan (Hacker dan Rowe 1997; Vantassel-Baska, *dkk.* 1998). Cara yang terakhir ini banyak dilakukan di dalam pengembangan kurikulum pendidikan. Survei dapat dilakukan melalui kunjungan langsung, konferensi, interviu, dan pendapat yang dituangkan dalam bentuk angket (Parke dan Coble, 1997; Bencze dan Hodson 1999). Melalui survei dapat diperoleh masukan yang lebih objektif dari responden tanpa dipengaruhi oleh faktor lain seperti ketakutan, otoritas pimpinan, dan hal lain yang mengikat secara pribadi terhadap responden, sehingga survei sangat bermanfaat untuk pengembangan kurikulum sekolah (Situmorang, 2000).

B. Pengembangan Kurikulum Kalkulus-I

Pengembangan kurikulum Kalkulus-I di Jurusan Matematika FMIPA Unimed sangat dimungkinkan, karena sebagai pelaksanaan ketentuan Pasal 13 dan Pasal 14

Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi, telah ditetapkan pada Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 232/U/2000, tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa (Kepmen Diknas 2000). Kepmen Diknas No 232/U2000 Pasal 1 ayat (6): disebutkan bahwa kurikulum pendidikan tinggi adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi maupun bahan kajian dan pelajaran serta cara penyampaian dan penilaiannya yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar-mengajar di perguruan tinggi. Dalam Kepmen ini, pada ayat (7-11) ditetapkan beberapa kelompok mata kuliah, yaitu: (1) Kelompok mata kuliah pengembangan kepribadian (MPK), (2) Kelompok mata kuliah keilmuan dan ketrampilan (MKK), (3) Kelompok mata kuliah keahlian berkarya (MKB), (4) Kelompok mata kuliah perilaku berkarya (MPB), dan (5) Kelompok mata kuliah berkehidupan bermasyarakat (MBB). Pengembangan kurikulum juga harus seturut dengan tujuan dan arah pendidikan, sebagaimana dinyatakan dalam Kepmen Diknas No 232/U2000 pasal 2, ayat (1) bahwa Perguruan Tinggi memiliki Pendidikan akademik (terdiri atas program sarjana, program magister, dan program doktor) bertujuan menyiapkan peserta didik untuk menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan akademik dalam menerapkan, mengembangkan, dan/atau memperkaya khasanah ilmu pengetahuan, teknologi dan/atau kesenian, serta menyebarluaskan dan mengupayakan penggunaannya untuk meningkatkan taraf kehidupan masyarakat dan memperkaya kebudayaan nasional (Situmorang dan Sianipar, 2003).

Mata kuliah Kalkulus-I merupakan mata kuliah wajib di Jurusan Matematika FMIPA Unimed. Dalam Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP), mata kuliah Kalkulus-I mencakup dasar mengenai kalkulus differensial dari fungsi dengan satu variabel yang membahas konsep, teorema dan alogaritma secara intensif, dan tidak terlalu formal penerapannya dalam berbagai masalah (GBPP, 2000). Walaupun mata kuliah Kalkulus-I masih termasuk mata kuliah dasar, akan tetapi mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Kebanyakan mahasiswa menganggap kalkulus sebagai mata kuliah yang sulit, sehingga mahasiswa sudah terlebih dahulu merasa kurang mampu untuk mempelajarinya. Hal ini mungkin disebabkan oleh materi kuliah di dalam kurikulum Kalkulus-I yang tidak aplikatif, sehingga mahasiswa hanya

mempelajari kalkulus untuk keperluan “lulus” mata kuliah saja. Untuk menjadikan mata kuliah Kalkulus-I menjadi menarik, maka perlu dilakukan pengembangan kurikulum yang bertujuan untuk mengetahui materi kuliah yang sesuai untuk dimuat dalam mata kuliah Kalkulus-I di Jurusan Matematika FMIPA Unimed.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian meliputi instrumen dan prosedur penelitian. Instrumen penelitian disusun oleh peneliti dengan mengadopsi teknik yang dijelaskan oleh Situmorang, *dkk.* (2000) dengan sedikit modifikasi untuk materi mata kuliah Kalkulus-I. Penelitian dilakukan di Jurusan Matematika FMIPA Unimed pada tahun 2003. Responden adalah Dosen FMIPA yang sudah pernah mengajar Kalkulus dan mahasiswa Jurusan Matematika yang sudah lulus mata kuliah kalkulus. Jumlah responden sebanyak 79 orang, terdiri atas 6 orang Dosen dan 73 orang mahasiswa.

Instrumen penelitian adalah bentuk paket survei berupa pertanyaan yang akan dipilih oleh responden yang dilengkapi dengan petunjuk dan penjelasan masing-masing topik, menyangkut kedalaman materi, informasi singkat metode ilmiah dan cara pengajaran yang akan dilakukan terhadap siswa. Paket survei yang disusun terlebih dahulu diajukan kepada pakar pendidikan untuk ditelaah dan diberi komentar, kemudian topik yang terpilih distandarisasi, diujicoba dan divalidasi menggunakan metode standar (Wilcox, 1996). Kepada responden diajukan beberapa pertanyaan dengan cara menjawab pilihan yang sudah disediakan di dalam format survei mengikuti prosedur yang diperkenalkan oleh Kreyenbuhl, *dkk* (1991). Jawaban yang diperoleh dari responden dikelompokkan sebagai: (1) sangat setuju, (2) setuju, (3) tidak setuju, dan (4) sangat tidak setuju. Data selanjutnya diubah menjadi angka untuk analisis data berdasarkan patokan yang ditetapkan oleh Lynch dan Waters (1980). Terhadap responden juga diberikan kebebasan untuk memberikan saran dan pendapat terhadap masing-masing topik yang diajukan yang mungkin masih tidak terwakili di dalam pertanyaan yang tersedia. Setiap topik survei dilengkapi petunjuk dan penjelasan terpisah. Responden diharapkan supaya membaca penjelasan yang diberikan sebelum membuat keputusan dalam memilih jawaban.

Paket survei dan penjelasannya dikirim kepada responden dan kepada mereka diminta untuk mengembalikan secara sukarela kepada tim peneliti. Data yang masuk

diubah menjadi angka, ditabulasi dan diolah menggunakan *EXCEL soft ware* untuk digunakan dalam menarik kesimpulan. Karena data yang diinginkan adalah berupa angka maka pertimbangan telah dibuat dalam pengolahan data sebagai berikut: (1) item kuesioner yang tidak dijawab oleh responden tidak diikuti dalam analisis data, (2) responden yang ragu-ragu, yaitu yang memberikan jawaban lebih dari satu maka dipilih angka yang paling rendah ditambah 0,5, (3) saran dan pendapat dari setiap responden selalu dipertimbangkan sebagai masukan yang berharga (Situmorang, 2000).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengembangan Kurikulum Kalkulus-I

Pengembangan kurikulum Kalkulus-I yang dilakukan dalam penelitian ini adalah merupakan tinjauan terhadap materi kuliah Kalkulus-I yang terdapat dalam Kurikulum Jurusan matematika FMIPA Unimed Tahun 2000. Pengembangan dilakukan dengan cara mengusulkan kepada responden materi kuliah Kalkulus-I yang dianggap sangat penting dan relevan bagi mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Unimed. Apabila materi kuliah kalkulus sudah tercantum dalam Kurikulum Matematika FMIPA Tahun 2000 maka materi kuliah tersebut diberi tanda positif (+), dan bila belum tercakup dalam Kurikulum Matematika FMIPA Tahun 2000 maka materi kuliah tersebut diberi tanda positif (-). Pendapat responden terhadap materi kimia dikelompokkan menjadi dua, yaitu (1) relatif sangat penting apabila pendapat responden $\leq 2,0$, dan (2) relatif tidak penting bila pendapat responden $> 2,0$. Pendapat responden untuk masing-masing topik yang diajukan sangat bervariasi. Responden (Dosen dan mahasiswa) cenderung sangat setuju terhadap materi kuliah kalkulus yang diajukan oleh peneliti menjadi kurikulum Kalkulus-I, yaitu ditunjukkan dengan rata-rata pendapat responden dosen ($1,73 \pm 0,58$) dan mahasiswa ($1,56 \pm 0,58$). Hasil penelitian pendapat responden terhadap materi kuliah kalkulus yang diusulkan dirangkum pada Tabel 1.

Table 1. Pendapat responden terhadap materi kuliah kalkulus yang diusulkan untuk menjadi kurikulum Kalkulus-I Jurusan Matematika FMIPA Unimed.

No	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	KKD 2000	KKD Usulan	Pendapat Responden	
				Dosen	Mahasiswa

1	Sistem Bilangan Real				
	- Himpunan	+	+	1,40(±0,42)	1,92(±0,91)
	- Bilangan real	+	+	1,60(±0,52)	1,69(±0,51)
	- Pertaksamaan	-	+	1,50(±0,50)	1,58(±0,63)
	- Nilai mutlak	-	+	1,90(±0,84)	1,82(±0,79)
	- Induksi	-	+	1,40(±0,53)	1,49(±0,55)
	<i>Rata-rata (1)</i>			<i>1.56(±0.56)</i>	<i>1.70(±0.68)</i>
2	Bidang Cartesial Fungsi				
	- Koordinat cartesial	-	+	1,70(±0,95)	1,63(±0,57)
	- Himpunan bagian bidang cartesial	-	+	1,80(±0,79)	1,85(±0,73)
	- Fungsi dan fungsi-fungsi khusus	-	+	1,60(±0,62)	1,79(±0,74)
	- Fungsi dengan satu perubah (variabel)	+	+	1,62(±0,57)	1,70(±0,62)
	- Macam-macam fungsi dengan grafiknya	+	+	1,59(±0,52)	1,72(±0,62)
	- Operasi fungsi	+	+	1,58(±0,53)	1,59(±0,49)
- Komposisi fungsi dan fungsi invers	+	+	1,55(±0,53)	1,98(±0,67)	
	<i>Rata-rata (2)</i>			<i>1.63(±0.64)</i>	<i>1.75(±0.63)</i>
3	Limit dan Kekontinuan				
	- Limit dan pengertiannya	-	+	1,50(±0,50)	1,60(±0,58)
	- Limit fungsi	+	+	1,72(±0,49)	1,50(±0,50)
	- Teorema limit fungsi	-	+	1,40(±0,53)	1,92(±0,89)
	- Limit-limit sepihak	-	+	1,60(±0,70)	1,40(±0,53)
	- Kekontinuan fungsi	+	+	1,90(±0,88)	1,74(±0,64)
	- Kenaikan-kenaikan	-	+	1,40(±0,53)	1,50(±0,59)
	<i>Rata-rata(3)</i>			<i>1.59(±0.61)</i>	<i>1.61(±0.62)</i>
4	Turunan				
	- Garis singgung pada sebuah kurva	-	+	1,79(±0,86)	1,77(±0,74)
	- Kecepatan sesaat	-	+	1,50(±0,57)	1,58(±0,53)
	- Turunan	-	+	1,92(±0,49)	1,99(±0,92)
	- Penggunaan turunan laju perubahan	-	+	1,60(±0,70)	1,69(±0,58)
	- Derivatif dan kekontinuan	-	+	1,80(±0,81)	1,78(±0,66)
	<i>Rata-rata (4)</i>			<i>1.72(±0.69)</i>	<i>1.76(±0.69)</i>
5	Turunan Fungsi Aljabar				
	- Garis Derivatif fungsi suku banyak	-	+	1,60(±0,70)	1,80(±0,79)
	- Fungsi-fungsi komposit	-	+	1,80(±0,79)	1,60(±0,52)
	- Turunan fungsi	+	+	1,60(±0,52)	1,60(±0,58)
	- Aturan pencarian turunan	+	+	1,90(±0,88)	1,74(±0,64)
	- Diferensial	-	+	1,75(±0,55)	1,90(±0,88)
	- Derivatif fungsi balikan	-	+	1,78(±0,55)	1,80(±0,79)
	<i>Rata-rata (5)</i>			<i>1.74(±0.67)</i>	<i>1.74(±0.70)</i>

6	Penggunaan Turunan				
	- Nilai ekstrem	+	+	1,80(±0,79)	1,60(±0,97)
	- Kemonotonan dan kecekungan fungsi	+	+	1,60(±0,52)	1,90(±0,88)
	- Penggunaan fungsi pada masalah nyata	+	+	1,90(±0,99)	1,57(±0,54)
	- Aturan L. Hospital	+	+	1,63(±0,77)	1,58(±0,63)
	- Menggambar Grafik fungsi	+	+	1,90(±0,88)	1,72(±0,58)
	- Teorema nilai rata-rata	+	+	1,49(±0,45)	1,59(±0,68)
- Lampiran fungsi	+	+	1,82(±0,59)	1,68(±0,56)	
	<i>Rata-rata (6)</i>			<i>1.73(±0.71)</i>	<i>1.66(±0.69)</i>
7	Antiturunan				
	- Anti derivatif	-	+	1,69(±0,46)	1,57(±0,54)
	- Menentukan antiderivatif	-	+	1,60(±0,57)	1,58(±0,63)
	- Rumus pangkat umum untuk antiturunan	-	+	1,82(±0,49)	1,59(±0,62)
	- Penggunaan antiderivatif persamaan diferensial	-	+	1,80(±0,79)	1,49(±0,51)
	<i>Rata-rata (7)</i>			<i>1.73(±0.58)</i>	<i>1.56(±0.58)</i>
Total				1.73(±0.58)	1.56(±0.58)

Keterangan:

(+) Ada dalam Kurikulum Matematika Tahun 2000

(-) Tidak ada dalam Kurikulum Matematika Tahun 2000

B. Deskripsi Mata Kuliah Kalkulus-I

Materi kuliah yang tercakup dalam mata kuliah Kalkulus-I dimulai dengan pokok bahasan Sistem Bilangan Real, yaitu merupakan pengantar mata kuliah yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan dasar kepada mahasiswa dalam pengajaran kalkulus. Pokok bahasan Sistem Bilangan Real terdiri atas sub pokok bahasan: Himpunan, Bilangan Real, Pertaksamaan, Nilai mutlak dan Induksi. Responden Dosen (1.56±0.56) dan mahasiswa (1.70±0.68) cenderung setuju terhadap pokok bahasan ini untuk diikutkan sebagai materi kuliah pada kurikulum Kalkulus-I.

Poko bahasan Bidang Cartesian Fungsi merupakan geometri analitis bidang yang diperlukan mahasiswa dalam mempelajari kalkulus, dan mempelajari fungsi merupakan materi kuliah yang sangat penting di dalam mempelajari kalkulus. Pokok bahasan ini mencakup beberapa sub pokok bahasan seperti: Koordinat Cartesian, Himpunan bagian bidang Cartesian, Fungsi dan fungsi-fungsi khusus, Fungsi dengan satu perubah (variabel), Macam-macam fungsi dengan grafiknya, Operasi fungsi, Komposisi fungsi dan fungsi invers. Responden Dosen (1.56±0.56) dan mahasiswa (1.70±0.68)

cenderung setuju terhadap pokok bahasan Bidang Cartesian Fungsi untuk diikuti sebagai materi kuliah pada kurikulum Kalkulus-I.

Limit dan kontinuitas adalah termasuk pokok bahasan yang sangat penting dalam kalkulus, karena dapat membedakan kalkulus dari cabang matematika lainnya. Pokok bahasan Limit dan kekontinuan terdiri atas sub pokok bahasan: Limit dan pengertiannya, Limit fungsi, Teorema limit fungsi, Limit-limit sepihak, Kekontinuan fungsi dan Kenaikan-kenaikan. Responden Dosen (1.59 ± 0.61) dan mahasiswa (1.61 ± 0.62) cenderung setuju terhadap pokok bahasan Limit dan kontinuitas untuk diikuti sebagai materi kuliah dalam kurikulum Kalkulus-I.

Konsep turunan (derivative) sangat berguna dalam menjelaskan proses dalam diferensial, misalnya kemiringan garis singgung di sebuah titik pada suatu kurva dan menentukan kecepatan sesaat sebuah partikel yang bergerak sepanjang garis lurus dengan laju yang berubah. Turunan sebuah fungsi adalah suatu limit. Pokok bahasan Turunan terdiri atas sub pokok bahasan: Garis singgung pada sebuah kurva, Kecepatan sesaat, Turunan, Penggunaan turunan laju perubahan, dan Derivatif dan kekontinuan. Responden Dosen (1.72 ± 0.69) dan mahasiswa ($1.76 (\pm 0.69)$) cenderung setuju terhadap pokok bahasan Turunan untuk diikuti sebagai materi kuliah dalam kurikulum Kalkulus-I.

Pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar merupakan penggunaan rumus-rumus turunan fungsi-fungsi aljabar terapan. Pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar terdiri atas sub pokok bahasan: Garis derivatif fungsi suku banyak, Fungsi-fungsi komposit, Turunan fungsi, Aturan pencarian turunan, Diferensial, dan Derivatif fungsi balikan. Responden Dosen (1.74 ± 0.67) dan mahasiswa (1.74 ± 0.70) cenderung setuju terhadap pokok bahasan Turunan untuk diikuti sebagai materi dalam kurikulum Kalkulus-I.

Aplikasi turunan sangat banyak dimanfaatkan dalam memecahkan persoalan dalam teknik, sains, geometri dan ekonomi. Beberapa contoh penggunaan turunan adalah menentukan nilai maksimum dan nilai minimum suatu fungsi, menentukan ukuran-ukuran dalam volume tertentu, menghitung biaya produksi suatu barang agar ekonomis, dll. Pokok bahasan Penggunaan Turunan terdiri atas sub pokok bahasan: Nilai ekstrem, Kemonotonan dan kecekungan fungsi, Penggunaan fungsi pada masalah nyata, Aturan L. Hospital, Menggambar grafik fungsi, Teorema nilai rata-rata dan Lampiran fungsi. Responden Dosen (1.73 ± 0.71) dan mahasiswa (1.66 ± 0.69) cenderung setuju terhadap

pokok bahasan Penggunaan turunan untuk diikutkan sebagai materi dalam kurikulum Kalkulus-I.

Pokok bahasan Antiturunan merupakan materi kuliah kalkulus yang dapat mengantarkan mahasiswa mengerti hubungan Kalkulus Diferensial dengan Kalkulus-Integral. Pokok bahasan ini memberikan pengetahuan dasar tentang turunan dan integral tentu. Yang dibahas dalam pokok bahasan Antiturunan adalah: Pengertian anti derivative, Menentukan antiderivatif, Rumus pangkat umum untuk antiturunan, dan Penggunaan antiderivatif persamaan diferensial. Responden Dosen (1.73 ± 0.58) dan mahasiswa (1.56 ± 0.58) cenderung setuju terhadap pokok bahasan Antiturunan untuk diikutkan sebagai materi pada mata kurikulum Kalkulus-I.

V. KESIMPULAN

Pengembangan kurikulum Kalkulus-I merupakan peninjauan terhadap materi kuliah dalam kurikulum Kalkulus-I Tahun 2000 yang diberlakukan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Medan (Unimed). Responden dosen dan mahasiswa cenderung setuju terhadap semua materi kuliah yang diajukan untuk diikutkan sebagai pokok bahasan dan sub pokok bahasan dalam kurikulum Kalkulus-I. Pokok bahasan yang diikutkan dalam kurikulum Kalkulus-I adalah Sistem bilangan real, Bidang cartesian fungsi, Limit dan kekontinuan, Turunan, Turunan fungsi aljabar, dan Penggunaan turunan dan antiturunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bencze, L., dan Hodson, D., (1999), Changing practice by changing practice: Toward more authentic science and science curriculum development, *Journal of Research in Science Teaching* **36**: 521-539.
- Campbell, B.; Lazonby, J.; Millar, R.; Nicolson, P.; Ramsden, J., dan Waddington, (1994), Science – The salter approach: A case study of process of large scale curriculum development, *Science Education* **78**: 414—447.
- De Groot, W.T., dan De Wit, A.E., (1999), Curriculum development in environmental science: A case study on paradigm and institutions, *Environmental Management* **23**: 155-163.
- GBPP, (2000), Garis-Garis Besar Program Pengajaran, Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Medan

- Hacker, R.G., dan Rowe, M.J., (1997), The impact of a National Curriculum development on teaching and learning behaviours, *International Journal of Science Education* 19: 997-1004.
- Kreyenbuhl, J.A., dan Atwood, C.H., (1991), Are we teaching the right things in general chemistry, *Journal of Chemical Education* 68: 914-918.
- Kepmen Diknas, (2000), *Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 232/U/2000, tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa*, Depdiknas, Jakarta.
- Lynch, P.P., dan Waters, M., (1980), Expectation of new chemistry students concerning chemistry courses, *Chemistry in Australia* 47: 238-242.
- Parke, H.M., dan Coble, C.R., (1997), Teachers designing curriculum as professional development: A model for transformational science teaching, *Journal of Research in Science Teaching* 34: 773-789.
- Situmorang, M., (2000), Pengembangan kurikulum kimia sekolah menengah tingkat pertama, *Pelangi Pendidikan* 7(2): 967-970.
- Situmorang, M. dan Sianipar, S.D., (2003), Tinjauan terhadap materi kimia dalam kurikulum Kimia Dasar FMIPA Universitas Negeri Medan, *Jurnal Pendidikan Science* 27(2): 17-24.
- Vantassel-Baska, J.; Bass, G.; Ries, R.; Poland, D. dan Avery, L.D., (1998), A national study of science curriculum effectiveness with high ability students, *Gifted Child Quarterly* 42: 200-211.
- Wilcox, L.C., (1996), The role of expert systems in integrated curriculum design, *Expert System With Applications* 11: 1-11.