

UPAYA MENGATASI KESULITAN MAHASISWA DALAM BELAJAR MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR DI FMIPA UNESA MELALUI PENGGUNAAN PROGRAM *MATHEMATICA* DAN PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD

Oleh:

ISMAIL, BUDI RAHAJENG, DAN RUDIANTO ARTIONO

Dosen Unesa Surabaya

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat menuntaskan hasil belajar mahasiswa dalam belajar kalkulus (matematika dasar) di FMIPA Unesa Surabaya, mengetahui kemampuan dosen dalam mengelola pembelajaran dengan penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD di kelas, dan mengetahui aktivitas mahasiswa selama perkuliahan dengan penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD.

Penelitian ini dilaksanakan di FMIPA Unesa: di 2 kelas di Jurusan Kimia. Prosedur Penelitian Tindakan Kelas ini terdiri dari empat siklus untuk jurusan kimia. Siklus I dan II terhadap mahasiswa pendidikan kimia 2006, dan siklus III dan IV terhadap mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2007. Tiap siklus dilaksanakan sesuai dengan perubahan yang ingin dicapai, seperti apa yang telah dirancang dalam faktor yang diselidiki mahasiswa. Sedangkan analisis awal dilakukan untuk mengetahui tindakan yang tepat dalam rangka meminimalkan kesulitan mahasiswa tersebut.

Dari hasil analisis data penelitian, dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam pembelajaran matematika dasar (kalkulus) di jurusan kimia diperoleh ketuntasan belajar secara klasikal pada mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2006 pada materi integral tak wajar dengan batas integral tak hingga 83,8%, integral tak wajar dengan integrand tak hingga 80,2%. Sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal pada mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2007 pada materi grafik fungsi dan macam-macam fungsi 72,2% dan pada materi limit dan kekontinuan 84%. Dosen mengajar sesuai dengan langkah-langkah dalam skenario yang dibuat. Mahasiswa aktif terlibat dalam pembelajaran sesuai dengan tuntutan dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD dan menerapkan paket program matematika dalam pembelajaran matematika dasar (kalkulus) di kelas dan di laboratorium komputer.

Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam pembelajaran matematika dasar (kalkulus) dapat digunakan sebagai alternatif perkuliahan untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam belajar kalkulus.

Kata Kunci: Program *Mathematica*, Pembelajaran kooperatif tipe STAD

A. PENDAHULUAN

Pada saat ini kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara di Indonesia sedang melalui perkembangan dan perubahan secara terus menerus di segala bidang. Hal ini terjadi sebagai akibat dari pengaruh perubahan global baik dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maupun seni dan budaya. Salah satu perubahan yang terjadi adalah penyempurnaan kurikulum.

Di pendidikan dasar dan menengah mengalami perubahan kurikulum, diantaranya perubahan terjadi dari segi pembelajarannya. Hal ini diwujudkan dengan bergulirnya kurikulum 2004 dimana terjadi perubahan dari segi pembelajarannya, misalnya pembelajaran berpusat pada siswa, guru lebih bersifat fasilitator, pembelajaran dapat dilakukan di dalam maupun luar kelas, mengembangkan keterampilan sosial siswa seperti kemampuan menyampaikan informasi atau mengomunikasikan gagasan baik secara lisan maupun tulisan. Sekarang bagaimana dengan di perguruan tinggi, tentunya tidak mau ketinggalan pula. Hal tersebut diwujudkan dengan restrukturisasi kurikulum baik dari segi ruang lingkup materinya maupun dari pembelajarannya. Berkaitan dengan hal tersebut setiap dosen dituntut untuk memperbaiki kualitas pembelajarannya. Salah satu upaya tersebut antara lain dengan menerapkan pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik materi perkuliahannya.

Bila seorang dosen menyampaikan materi hanya dengan ceramah saja tentunya tidak tepat untuk saat ini. Dengan cara ceramah materi diterima secara pasif, hal ini dikawatirkan pemahaman mengenai materi itu kurang. Disamping itu dengan cara konvensional (lebih banyak ceramahnya) saja kete-

rampilan social mahasiswa seperti keterampilan mengemukakan pendapat atau ide, keterampilan bertanya, keterampilan bekerjasama, keterampilan menanggapi pendapat orang lain dan keterampilan social lainnya kurang berkembang. Padahal pada dunia kerja yang akan mereka hadapi keterampilan tersebut sangat diperlukan sekali.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat mempengaruhi berbagai kehidupan manusia. Komputer merupakan salah satu jenis produk teknologi yang membantu memperingan tugas manusia dalam menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan administratif. Dalam dunia pendidikan khususnya pendidikan matematika computer sudah mulai dimanfaatkan. Pembedayaan computer dalam pembelajaran matematika banyak macamnya, diantaranya dimanfaatkan pada pembelajaran geometri, statistika, kalkulus dan bidang matematika lainnya.

Mata kuliah matematika dasar (Kalkulus) di FMIPA termasuk ke dalam rumpun MKK (Mata Kuliah Keilmuan dan Keterampilan). Mata kuliah ini ditempuh pada semester I dan II. Berdasarkan informasi dari beberapa pengajar mata kuliah matematika dasar (kalkulus) di beberapa jurusan di lingkungan FMIPA Unesa banyak hal yang masih kurang menggembarakan diantaranya berkaitan dengan perolehan nilainya. Sebagai contoh prosentase nilai mata kuliah matematika dasar mahasiswa jurusan kimia angkatan 2005, yang mendapat nilai A sebanyak 24,8%, B sebanyak 36,3%, C sebanyak 17,7%, dan D sebanyak 15%.

Diskusi dengan beberapa pengajar mata kuliah Kalkulus di lingkungan FMIPA antarlain dikemukakan bahwa kesulitan mahasiswa dalam belajar Kalkulus di antaranya

adalah dalam menyelesaikan pertidaksamaan, memahami konsep fungsi terutama menggambar grafik fungsi, pada limit fungsi: terutama limit bentuk tak tentu, diferensial dan integral. Kalkulus merupakan materi dasar yang akan berdampak pembelajaran mata kuliah matematika lain yang memerlukan prasyarat materi ini, maka masalah ini harus segera diatasi.

Melihat kesulitan-kesulitan tersebut, maka perlu dipikirkan cara-cara mengatasinya. Upaya yang dilakukan dapat dari segi materi, proses pembelajaran, perbaikan dan dukungan sarana prasarana, peningkatan kemampuan dosen dalam mengajar melalui penataran atau pelatihan. Bila mengacu pada identifikasi kesulitan tersebut, maka dalam proses pembelajaran diperlukan cara, antara lain (1) mendorong siswa menemukan sendiri konsep atau rumus, dengan cara yang bermakna bagi siswa. (2) melibatkan siswa secara aktif dalam menemukan konsep atau rumus-rumus. (3) menggunakan program paket computer yang sesuai dengan pembelajaran kalkulus (4) mendorong pembelajaran yang berpusat pada siswa dan guru hanya sebagai fasilitator.

Banyak penelitian yang menunjukkan keefektifan penggunaan computer dalam meningkatkan pemahaman kognitif siswa. Penelitian-penelitian yang dilakukan oleh Bitter & Hatfield (1993), Hambree & Deasart (1986), Liao (1992), Niemiec & Walberg (1992), dan Ryan (1991) menemukan bukti yang kuat bahwa pemberdayaan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Suherman, 2003: 283).

Mathematica merupakan suatu system aljabar computer (CAS, Computer Algebra

System) yang mengintegrasikan kemampuan komputasi (simbolik, numerik), visualisasi (grafik), bahasa pemrograman, dan pengolahan kata (word processing) ke dalam lingkungan yang mudah digunakan. *Mathematica* pertama dikenalkan tahun 1988. *Mathematica* merupakan salah satu tool pilihan dalam pendidikan, penelitian, dan sebagainya, khususnya untuk melakukan: komputasi matematika; baik simbolik maupun numerik; pengembangan algoritma dan aplikasi; pemodelan dan simulasi; eksplorasi, analisis, dan visualisasi data. Kalkulus merupakan salah satu matakuliah yang dapat diimplementasikan dengan program paket *Mathematica*.

Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan seseorang dalam belajar, salah satunya adalah metode pembelajarannya. Pada pembelajaran yang baru banyak yang menyandarkan pada paham konstruktivisme. Salah satu tokohnya adalah Vygotsky. Ia memberi penekanan pada aspek sosial pembelajaran. Ia berpendapat bahwa interaksi sosial dengan teman lain memacu terbentuknya ide baru sehingga memperkaya perkembangan intelektual seseorang.

Satu ide Vygotsky tentang aspek sosial belajar adalah dengan konsepnya mengenai *Zone of proximal develepment* (Zona perkembangan terdekat). Menurut Vygotsky seseorang mempunyai dua tingkat perkembangan yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual didefinisikan sebagai pemfungsian intelektual individu saat ini dan kemampuan untuk belajar sesuatu yang khusus atas kemampuannya sendiri. Tingkat perkembangan potensial didefinisikan sebagai tingkat seorang individu dapat mem-

fungsikan atau mencapai tingkat itu dengan bantuan orang lain, boleh guru, orang tua, atau bahkan temannya yang memiliki kemampuan lebih tinggi dari individu tersebut. Zona antara tingkat perkembangan aktual siswa dan tingkat perkembangan potensial, Vygotsky menyebutnya dengan istilah zona perkembangan terdekat. Zona perkembangan terdekat merupakan tingkat perkembangan sedikit di atas tingkat perkembangan seseorang yang dimiliki saat ini. Menurut Vygotsky fungsi mental yang lebih tinggi umumnya dapat dicapai melalui kerjasama antar individu, sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap dalam individu tersebut.

Pembelajaran kooperatif merupakan salah satu pembelajaran yang sesuai dengan teori konstruktivis dan sesuai pula dengan tuntutan perubahan tersebut di atas. Telah dikembangkan berbagai macam model pembelajaran kooperatif. Salah satunya adalah jenis pembelajaran kooperatif STAD (Student Team Achievement Division). Tipe STAD dapat diterapkan pada materi kalkulus. Materi kalkulus dapat dituntaskan dengan cara memberikan tugas-tugas yang disajikan melalui lembar kegiatan mahasiswa. Melalui pembelajaran kooperatif tipe STAD dosen dapat mengawali dengan menyampaikan materi secara singkat, kemudian para mahasiswa bergabung dalam kelompoknya yang terdiri dari empat atau lima orang untuk memastikan bahwa seluruh anggota tim telah menguasai materi tersebut melalui tugas yang disajikan dalam lembar kegiatan mahasiswa. Akhirnya seluruh mahasiswa dikenai kuis mengenai materi tersebut, di dalam mengerjakan kuis mahasiswa dilarang kerjasama satu sama lainnya. Kemudian skor maha-

siswasiswa dibandingkan dengan rata-rata skor perolehan sebelumnya, poin diberikan berdasarkan kepada seberapa jauh siswa melampaui, menyamai atau kurang dari prestasi yang lalunya sendiri. Setelah itu poin setiap anggota tim ini dijumlahkan agar diperoleh skor tim. Skor tim ini yang dijadikan untuk memberi penghargaan terhadap kelompok menurut kriteria tertentu yang sudah ditetapkan.

Berpijak pada kesulitan mahasiswa dalam belajar materi kalkulus (matematika dasar) di FMIPA Unesa, yang meliputi : kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan pertidaksamaan, memahami konsep fungsi terutama dalam menentukan domain dan range fungsi, dan menggambar grafik fungsi, menghitung limit fungsi, menghitung diferensial fungsi trigonometri, dan menghitung integral tak wajar, pertanyaan penelitian ini adalah

1. Apakah penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat menuntaskan hasil belajar mahasiswa dalam belajar kalkulus (matematika dasar) di FMIPA Unesa Surabaya, seperti yang disebutkan di atas?
2. Bagaimana kemampuan dosen dalam mengelola pembelajaran dengan penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD di kelas?
3. Bagaimana aktivitas mahasiswa selama perkuliahan dengan penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD?
4. Bagaimana respon mahasiswa terhadap penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD di kelas dan di laboratorium komputer?

Supaya tidak menimbulkan penafsiran ganda, maka diperlukan definisi-definisi atau batasan istilah, sebagai berikut. *Mathematica* merupakan suatu system aljabar computer (CAS, Computer Algebra System) yang mengintegrasikan kemampuan komputasi (simbolik, numerik), visualisasi (grafik), bahasa pemrograman, dan pengolahan kata (word processing) ke dalam lingkungan yang mudah digunakan. Pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Team Achievement Division*) merupakan salah satu jenis pembelajaran kooperatif.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di FMIPA Unesa: di 2 kelas di Jurusan Kimia. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah matematika dasar (Kalkulus). Penelitian dilaksanakan di FMIPA Unesa di dua jurusan yaitu jurusan Kimia dan Matematika Surabaya yang berjumlah 37 orang untuk mahasiswa jurusan kimia angkatan 2006, 50 orang untuk mahasiswa jurusan kimia angkatan 2007, dan 48 orang untuk jurusan matematika. angkatan 2007. Jadi total berjumlah 135 orang. Untuk menjawab permasalahan yang telah dise-

butkan, ada beberapa obyek yang diselidiki, yaitu:

1. Faktor Mahasiswa: Dengan melihat kemampuan dan keterampilan mahasiswa FMIPA dalam memahami materi Matematika Dasar (Kalkulus). Disamping itu, akan dilihat aktivitas siswa selama pembelajaran dan respon siswa setelah pembelajaran.
2. Faktor Dosen: Melihat cara Dosen dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran di kelas, apakah perangkat pembelajaran (Skenario pembelajaran dan perangkat penilaian) sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran kooperatif dan menerapkan program paket Mathematica, sesuai dengan tujuan atau kompetensi dalam GBRP, serta aktivitas dosen apakah sesuai dengan skenario yang telah dirancang.

C. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil observasi terhadap pengelolaan pembelajaran dosen di kelas pada siklus I, siklus II, siklus III, dan siklus IV, didapatkan perubahan seperti pada tabel berikut ini.

| | Siklus I | Siklus II | Siklus III | Siklus IV |
|--|--|--|---|--|
| Aspek yang Belum muncul/ Nilainya masih Dapat ditingkatkan | <ul style="list-style-type: none"> - Memotivasi Mahasiswa - Penghargaan terhadap kelompok - Membimbing merangkum materi - Antusias Dosen - Kesesuaian skenario pada KBM | <ul style="list-style-type: none"> - Mengingatkan mahasiswa pada materi awal - Kesesuaian alokasi waktu pelaksanaan pembelajaran | <ul style="list-style-type: none"> - Memotivasi Mahasiswa - Kesesuaian alokasi waktu pelaksanaan pembelajaran | <ul style="list-style-type: none"> - Memotivasi mahasiswa |
| Rata-rata | 2,72 | 3,66 | 3,77 | 3,88 |

Tabel tersebut menunjukkan kemajuan dosen dalam pengelolaan pembelajaran. Hal tersebut ditunjukkan dengan meningkatnya perolehan nilai beberapa aspek. Nilai rata-rata dosen dalam pengelolaan pembelajaran di kelas meningkat dimulai dari siklus I hingga

siklus IV.

Berdasarkan hasil observasi terhadap aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran di kelas pada siklus I, siklus II, siklus III, dan siklus IV, didapatkan perubahan seperti pada tabel berikut ini.

Data Hasil Pengamatan Aktifitas Siswa

| No. | Aktivitas Mahasiswa | Persentase | | | |
|-----|---|------------|------|-------|------|
| | | S I | S II | S III | S IV |
| 1. | Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru | 35,5 | 30 | 38 | 35 |
| 2 | Mengerjakan LKS bersama anggota kelompok lain | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 3. | Bertanya antar mahasiswa dan dosen/ antar mahasiswa dgn mahasiswa | 3,5 | 8,5 | 9 | 10,5 |
| 4. | Menngungkapkan ide/ pendapat (lisan /tulisan) | 11,5 | 18,5 | 14 | 16,5 |
| 5. | Perilaku lain-lain selain 1, 2, 3, dan 4 | 29 | 21 | 16 | 18 |
| 6. | Prilaku yang tidak relevan dengan KBM | 2,5 | 2 | 3 | 0 |

Tabel tersebut menunjukkan keaktifan mahasiswa dalam pembelajaran mengalami kemajuan. Hal itu ditunjukkan dengan meningkatnya persentase keaktifan mahasiswa dalam bertanya antar mahasiswa dan dosen/antarmahasiswa dgn mahasiswa. Begitu pula untuk aktivitas mengungkapkan ide.

Berdasarkan hasil angket mengenai respon mahasiswa terhadap kegiatan pembela-

jaran baik di kelas maupun di laboratorium komputer pada siklus I, siklus II, siklus III, dan siklus IV, didapatkan bahwa pada setiap siklus mahasiswa memberi respon positif terhadap kegiatan KBM.

Berdasarkan hasil kuis masiswa pada siklus I, siklus II, siklus III, dan siklus IV, didapatkan ketuntasan klasikal mahasiswa seperti pada tabel berikut ini.

| | Siklus I | Siklus II | Siklus III | Siklus IV |
|----------------------------|--|---|--------------------------------------|-----------------------|
| Materi | Integral Tak Wajar dengan Batas Integral Tak Hingga | Integral Tak Wajar dengan Integrand Tak Hingga | Grafik fungsi dan macam-macam fungsi | Limit dan Kekontinuan |
| Ketuntasan secara klasikal | 83,8% | 80,2% | 72,2% | 84% |

Tabel tersebut menunjukkan bahwa ketuntasan mahasiswa secara klasikal terhadap materi grafik fungsi merupakan yang terkecil. Artinya masih perlu diperbaiki lagi agar ketuntasannya seperti materi yang lainnya lebih dari 80%.

Dengan demikian penggunaan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat menuntaskan hasil belajar mahasiswa dalam belajar Integral Tak Wajar dengan **Batas Integral** Tak Hingga sebesar 83,8%, Integral Tak Wajar dengan **Integrand** Tak Hingga sebesar 80,2%, Grafik fungsi dan macam-macam fungsi sebesar 72,2% dan limit dan kekontinuan sebesar 84%.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis data penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam pembelajaran matematika dasar (kalkulus) di jurusan kimia diperoleh ketuntasan belajar secara klasikal pada mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2006 pada materi integral tak wajar dengan batas integral tak hingga sebesar 83,8%, integral tak wajar dengan integrand tak hingga sebesar 80,2%. Sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal pada mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2007 pada materi grafik fungsi dan macam-macam fungsi sebesar 72,2% dan pada materi limit dan kekontinuan sebesar 84%. Dosen mengajar sesuai dengan langkah-langkah dalam skenario (Rencana pelajaran) yang dibuat. Mahasiswa aktif terlibat dalam pembelajaran sesuai dengan tuntutan dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD dan menerapkan paket program *mathematica*

dalam pembelajaran matematika dasar (kalkulus) di kelas dan di laboratorium komputer. Hasil angket menunjukkan sebagian besar mahasiswa merespon positif terhadap proses pembelajaran dan perangkat (LKM dan lembar penilaian) yang dirancang kegiatan pembelajaran baik di kelas maupun ketika praktek penerapan paket program *mathematica* di laboratorium.

Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan paket program *mathematica* dan pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam pembelajaran matematika dasar (kalkulus) dapat digunakan sebagai alternatif perkuliahan untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam belajar kalkulus.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends Richart I, 1997, "*Classroom Instruction and Management*", Mc Graw-Hill.
- Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia (2003). "*Panduan Penggunaan Mathematica*". Bogor: Dirjen Dikti kerjasama dengan Jurusan Matematika FMIPA IPB.
- Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia (2003). "*Matematika dengan Mathematica*". Bogor: Dirjen Dikti kerjasama dengan Jurusan Matematika FMIPA IPB.
- Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. (2003). "*Pedoman Usulan Penelitian Tindakan Kelas*". Jakarta: Dirjen Dikti, Depdiknas

- Erman Suherman (2003), "*Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*" Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ismail, 2004, "*Model-model Pembelajaran Matematika*", Depdiknas.
- I Gusti Putu Suharsa, 2000, "*Pengembangan Strategi Problem Posing dalam Pembelajaran Kalkulus untuk Memperbaiki Kesalahan Konsepsi, Jurnal Matematika atau Pembelajarannya Tahun VI, Nomor 2*", Agustus: Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang.
- Mohamad Nur, dkk, 2000, "*Pengajaran Berpusat Kepada siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*", Universitas Negeri Surabaya, University Press.
- Muslimin Ibrahim, dkk, 2000, "*Pembelajaran Kooperatif*", Universitas Negeri Surabaya, University Press.
- Tim Pelatih Proyek PGSM. (1999). "*Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research)*". Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti Proyek PGSM.