

PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA TOPIK KINETIKA KIMIA

Muhammad Anwar, Sumiati Side, Jusniar

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar
Jalan Daeng Tata Raya, Kampus Parangtambung UNM, Makassar
Email: anwarkimiaunm@gmail.com

Abstrak: Perangkat Pembelajaran Berbasis Keterampilan Generik Sains pada Topik Kinetik Kimia. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis keterampilan generik sains pada topik kinetika kimia. Topik Kinetika Kimia merupakan bagian dari perkuliahan Kimia Fisika II. Topik ini meliputi: kinetika reaksi, mekanisme reaksi, pengaruh temperatur pada laju reaksi, dan fotokimia. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah: Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), dan Tes Hasil Belajar (THB). Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4-D dari Thiagarajan dengan empat tahapan yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Uji kevalidan didasarkan pada penilaian 2 orang validator. Uji kepraktisan perangkat dalam penelitian ini adalah dosen dan mahasiswa program pendidikan kimia FMIPA UNM yang mengikuti perkuliahan kinetika kimia. Uji keefektifan didasarkan pada *n-gain* hasil belajar mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid.

Abstrak: Perangkat Pembelajaran Berbasis Keterampilan Generik Sains pada Topik Kinetik Kimia. This research is a development research that aims to produce generic skill-based learning tools on the chemical kinetic topic. Chemical kinetic Topic is a part of the Physical Chemistry II course. This topic include: kinetic reaction, reaction mechanism, temperature influence on chemistry reaction rates, and photochemistry. Learning tools that developed are: Learning Plan Unit (LPU), Student Worksheet, and Achievement Test. The development model used is the 4-D model of the development of Thiagarajan with four stages, namely: the definition (*define*), design (*design*), development (*develop*), and the spread (*disseminate*). The validity of the test is based on two validator evaluation. Test the practicality of the tools in this study are lecturers and students of the chemistry education programs of Science and Mathematics Faculty UNM who follow the course of chemical kinetics. Test the effectiveness based on *n-gain* of student achievement results. The results showed that the learning tools developed have valid criteria.

Kata kunci: perangkat pembelajaran, generik sains, kinetik Kimia

Kinetika merupakan salah satu bagian penting dalam kimia. Pembelajaran kinetika kimia untuk calon guru pada LPTK disajikan sebagai bagian dari matakuliah Kimia Fisika atau disajikan sebagai matakuliah tersendiri. Pada LPTK tertentu diberi nama Kimia Fisika II. Kinetika adalah studi mengenai laju proses kimia dalam upaya untuk memahami apa yang berpengaruh pada laju dan mengembangkan teori yang dapat digunakan untuk memprediksinya. Pemahaman mengenai laju reaksi memiliki

banyak aplikasi praktis, misalnya dalam merancang suatu proses industri, memahami dinamika kompleks dari atmosfer dan dalam memahami kerumitan saling pengaruh reaksi kimia yang merupakan dasar kehidupan.

Pada tingkat yang lebih mendasar kita ingin memahami apa yang terjadi pada molekul-molekul dalam tumbukan reaktif tunggal antara dua molekul pereaksi. Dengan memahami ini kita dapat mengembangkan apa yang dapat digunakan untuk memprediksi hasil dan laju reaksi.

Informasi terbesar mengenai jalannya reaksi berasal dari studi kinetika. Mekanisme kinetika kimia digunakan kimia organik, misalnya dalam membedakan jalannya reaksi SN1 dan SN2 dan kinetika efek isotop protium/deuterium untuk membuktikan mekanisme reaksi elektrofilik aromatik. Kinetika juga bertujuan untuk: memberi pengalaman dalam menghasilkan dan memproses data; memberi ide mengenai cakupan dan jenis teknik eksperimen yang dapat digunakan untuk mengukur laju; dan memberi gambaran bagaimana kinetika dapat memberi informasi mengenai mekanisme suatu reaksi (Laidler, 1987; El Seoud & Takashima, 1998).

Pembelajaran kinetika kimia sebagian besar dilakukan dengan pendekatan yang didominasi oleh pengajar (Chairam, Somsook dan Coll, 2009; Koc *et. al.*, 2010). Dalam perkuliahan, dosen masih sangat dominan, sementara mahasiswa masih sangat pasif. Padahal untuk dapat memahami konsep sains termasuk kinetika kimia secara mendalam diperlukan partisipasi aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran (Keer, Geerlingsb, dan Eisendrath, 2004). Selain itu seringkali pembelajaran kinetika kimia terlihat sebagai aplikasi matematika padahal seharusnya matematika dijadikan alat untuk memahami kajian dalam kinetika kimia. Oleh karena itu, perlu dikembangkan perangkat pembelajaran kinetika kimia yang dapat digunakan di LPTK.

Disamping itu, pada perkuliahan Kimia Fisika termasuk kinetika kimia diharapkan juga dapat meningkatkan keterampilan generik sains (KGS) mahasiswa. KGS adalah keterampilan berpikir yang umum dalam pembelajaran sains. KGS sangat penting untuk calon guru kimia karena keterampilan generik dalam mata kuliah tertentu dapat pula diaplikasikan pada perkuliahan lainnya. Bahkan Liliarsari (2007) mengatakan KGS adalah kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimiliki. KGS dalam pembelajaran kimia diperguruan tinggi termasuk dalam mata kuliah kinetika kimia yang dapat dikembangkan adalah: pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, pemahaman tentang skala, bahasa simbolik, kerangka logis (*logical frame*), konsistensi logis, hukum sebab akibat, pemodelan, kesimpulan logis (*logical inference*), dan abstraksi (Moerwani, *et.al.*, 2000). KGS adalah keterampilan yang berhubungan dengan kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimiliki (Liliarsari, 2007).

Perkuliahan kinetika selama ini yang dilakukan umumnya belum menggunakan perangkat yang berbasis pada peningkatan KGS mahasiswa. Penelitian untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang berbasis pada keterampilan generik sains sangat diperlukan. Tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang berbasis keterampilan generik sains pada topik kinetika kimia. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dosen karena dapat dijadikan sebagai masukan untuk mengembangkan pembelajaran yang berorientasi KGS khususnya pada topik kinetika kimia dan bagi peneliti karena dapat dijadikan sebagai salah satu informasi awal dalam melakukan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran kinetika kimia.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada Model 4-D dari Thiagarajan yang bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis KGS pada perkuliahan kinetika kimia. Desain penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1. Subjek untuk uji kepraktisan perangkat dalam penelitian ini adalah dosen dan mahasiswa program pendidikan kimia FMIPA UNM yang mengikuti perkuliahan kinetika kimia. Penelitian ini dilaksanakan dalam empat tahapan berdasarkan model 4-D, yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*)

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini: lembar Validasi Ahli untuk Penilaian Perangkat Pembelajaran Perkuliahan Kinetika Kimia, Angket respon dosen dan respon mahasiswa, Lembar validasi ahli terhadap perangkat pembelajaran baik berupa lembar penilaian maupun rubrik penilaian digunakan untuk memperoleh informasi tentang kualitas perangkat pembelajaran berdasarkan penilaian validator. Informasi yang diperoleh melalui instrument ini digunakan sebagai masukan dalam merevisi semua perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Angket respon dosen dan mahasiswa dibuat dengan tujuan untuk mengetahui kepraktisan dari perangkat pembelajaran yang akan dibuat. Angket dosen memberi data mengenai seluruh perangkat pembelajaran sedangkan mahasiswa diharapkan dapat memberi masukan

mengenai penggunaan LKM dan pelaksanaan pembelajaran kinetika kimia.

Data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan instrumen-instrumen diatas, selanjutnya dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk menjelaskan kevalidan, dan kepraktisan dari perangkat pembelajaran pada perkuliahan kinetika kimia berbasis KGS. yang dikembangkan. Data hasil para ahli (dua orang ahli) dianalisis dengan mempertimbangkan penilaian, masukan, komentar, dan saran-saran dari validator. Hasil analisis tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk merevisi produk yang masih mendapat penilaian kurang

Rumus menentukan koefisien validasi:

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{(A + B + C + D)}$$

Keterangan :

- A = Jumlah butir pernyataan yang memperoleh nilai overlap antara relevansi lemah (butir bernilai 1 atau 2) dari validator pertama terhadap relevansi lemah (butir bernilai 1 atau 2) dari validator 2
- B = Jumlah butir pertanyaan yang memperoleh nilai overlap antara relevansi kuat (butir bernilai 3 atau 4) dari validator pertama terhadap relevansi lemah (butir bernilai 1 atau 2) dari validator kedua
- C = Jumlah butir pertanyaan yang memperoleh nilai overlap antara relevansi lemah (butir bernilai 1 atau 2) dari validator pertama terhadap relevansi kuat (butir bernilai 3 atau 4) dari validator kedua
- D = Jumlah butir pertanyaan yang memperoleh nilai overlap antara relevansi kuat (butir bernilai 3 atau 4) dari validator pertama terhadap relevansi kuat (butir bernilai 3 atau 4) dari validator kedua

Nilai validasi isi diperoleh jika lebih besar dari 75% atau 0,75 ($x > 0,75$) maka dapat dinyatakan pengukuran atau intervensi yang dilakukan adalah valid. Jika tidak demikian, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan saran dari validator atau dengan melihat kembali aspek-aspek yang nilainya kurang selanjutnya dilakukan validasi ulang lalu dianalisis kembali. Demikian seterusnya sampai data berada di dalam kategori valid.

Data mengenai kepraktisan perangkat pembelajaran pada perkuliahan kinetika kimia ditujukan pada kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran tersebut. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan langkah-langkah: menghitung banyaknya responden yang memberi respon positif sesuai dengan aspek yang ditanyakan kemudian menghitung persentasenya dan menentukan kategori untuk respon positif dengan cara mencocokkan hasil persentase dengan kriteria yang ditetapkan. Kriteria yang ditetapkan untuk menentukan bahwa dosen dan mahasiswa memiliki respon positif terhadap perangkat yaitu jika 50% dari mereka memberi respon yang positif terhadap minimal 70% jumlah aspek yang ditanyakan (Nurdin, 2007). Data keefektifan perangkat pembelajaran didasarkan pada hasil belajar yang diperoleh mahasiswa. Dikatan efektif jika rata-rata n-gain skor hasil belajar mereka minimal cukup (0,3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Pendefinisian (Define)

Topik Kinetika kinetika kimia merupakan bagian dari Mata kuliah Kimia Fisika II disajikan pada semester 4 pada program studi pendidikan kimia. Mata Kuliah Kimia Fisika II meliputi materi pokok: Teori kinetika gas, kinetika reaksi, pengaruh temperatur terhadap laju reaksi, mekanisme reaksi, kinetika dalam fasa cair, fotokimia, hantaran dalam elektrolit, dan proses tak reversibel dalam larutan. Mata Kuliah Kimia Fisika II terdiri atas 3 sks. Dalam penelitian ini difokuskan pada pengembangan topik kinetika kimia yang meliputi: kinetika reaksi, pengaruh temperatur terhadap laju reaksi, mekanisme reaksi, dan fotokimia. Jumlah mahasiswa program studi pendidikan kimia yang memprogramkan Mata Kuliah Kimia Fisika II pada semester genap tahun ajaran 2014-2015 adalah 65 orang. Mahasiswa yang mengikuti Mata Kuliah Kimia Fisika II terdiri atas angkatan tahun 2011 sebanyak 10 mahasiswa, angkatan tahun 2012 sebanyak 6 mahasiswa, sisanya mahasiswa angkatan tahun 2013.

Pada tahap ini dilakukan observasi tentang gambaran umum pembelajaran kinetika kimia yang dilakukan selama ini. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar dosen kinetika kimia belum merumuskan kompetensi dasar, tu-

juan pembelajaran, serta indikator ketercapaian melalui rencana pembelajaran, serta tidak melakukan evaluasi proses untuk memantau kemajuan mahasiswa. Dalam memberi bekal penguasaan konsep kinetika kimia, dosen cenderung lebih aktif dibandingkan mahasiswa. Biasanya pola mengajar dosen dapat dibagi menjadi tiga yaitu: pembukaan, kegiatan inti, dan penutup. Metode yang paling banyak dilakukan adalah metode ceramah. Dosen menerangkan materi kuliah dengan menulis di papan tulis, sementara mahasiswa mendengarkan dan mencatat. Untuk jumlah mahasiswa yang sangat banyak maka metode ini dianggap sebagai metode pembelajaran yang cukup baik.

Media lain yang digunakan adalah LCD atau *in-focus* tetapi tetap saja kegiatan belajar-mengajar didominasi oleh dosen. Penggunaan kedua media ini dalam pembelajaran kinetika kimia kurang maksimal, mahasiswa tidak dapat menangkap materi kuliah dengan baik. Dosen lebih cenderung menggunakannya untuk mempermudah dalam penulisan materi yang akan dijelaskan pada satu pertemuan. Materi perkuliahan yang disajikan dengan menggunakan *in-focus* kurang interaktif.

Untuk mengetahui pendapat mahasiswa mengenai pembelajaran kimia fisika khususnya kinetika kimia, telah diberikan angket pada mahasiswa pada satu LPTK. Angket tersebut diberikan kepada mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah kimia fisika. Hasil angket menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa (56,25%) setuju dan sisanya sangat setuju dengan pernyataan *mahasiswa mengalami kesulitan dalam perkuliahan kimia fisika*. Mahasiswa umumnya setuju bahwa *penyebabnya adalah materi kimia fisika yang sulit* (65,63%) dan *strategi/metode mengajar dosen* (50%). Mereka juga umumnya setuju bahwa *mahasiswa mengalami kesulitan dalam perkuliahan kinetika* (46,88%) dan *penyebabnya adalah metode/strategi dosen* (53,13% setuju dan 15,63% sangat setuju). Mengenai penyebab kesulitan tersebut adalah *kemampuan matematika dan kemampuan dasar kimia yang kurang* mereka umumnya ragu-ragu. Dari hasil angket ini dapat dikatakan mahasiswa program pendidikan kimia berpendapat bahwa *perlu memperbaiki strategi/metode mengajar dosen*. Di samping itu, mahasiswa umumnya setuju bahwa pada *perkuliahan kimia fisika dosen lebih aktif daripada mahasiswa*, pa-

DAFTAR PUSTAKA

dahal mahasiswa harus lebih aktif. Oleh karena itu perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang lebih mengaktifkan mahasiswa.

Tahap Desain (Design)

Pada tahap ini dilakukan perencanaan yang meliputi antara lain: pembuatan perangkat pembelajaran yang meliputi Satuan Acara Perkuliahan (SAP), lembar kerja mahasiswa (LKM), dan pengembangan tes hasil belajar. LKM terdiri atas 3 (tiga) buah untuk topik kinetika reaksi, 2 (dua) buah untuk topik mekanisme reaksi, 2 (dua) buah untuk topik pengaruh temperatur, dan 1 (satu) buah untuk topik fotokimia. Disamping itu juga dilakukan pembuatan instrumen penelitian yang meliputi angket validasi dan angket pendapan mahasiswa dan dosen.

Tahap Pengembangan

Penilaian Para Ahli (Analisis Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran)

Penilaian ahli dalam validator menelaah semua perangkat yang telah dihasilkan (draft 1). Penilaian meliputi validasi isi, bahasa, dan kesesuaian perangkat pembelajaran dengan tujuan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa. Hasil validasi dari para ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi perangkat pembelajaran. Hasil penilaian ini digunakan untuk mengetahui kevalidan dan kelayakan penggunaan perangkat pembelajaran berbasis KGS. Validator yang menilai perangkat pembelajaran kinetika kimia berbasis KGS adalah dua orang dosen kimia fisika pada Jurusan Kimia FMIPA UNM. Secara umum, hasil penilaian para ahli berkategori valid. SAP memperoleh skor rata-rata 3,5 (valid); LKM memperoleh skor rata-rata 3,64 (valid); tes hasil belajar 3,5 (valid). Dari data tersebut dapat dilihat bahwa ke tiga perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid.

SIMPULAN

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan (Satuan Acara Perkuliahan, Lembar Kerja Mahasiswa, dan Tes Hasil Belajar) memenuhi kriteria valid.

- Chairam, S., Somsook, E. & Coll, R. K. 2009 Enhancing Thai students' learning of chemical kinetics, *Research in Science & Technological Education* 27(1), 95–115.
- El Seoud, O. A. & Takashima, K. 1998. The Spontaneous Hydrolysis of Methyl Chloroformate - A Physical Chemistry Experiment for Teaching Techniques in Chemical Kinetics, *Journal of Chemical Education* 75(12), 1625-1627.
- Keer A. V., Geerlingsb, P., & Eisendrath, H. 2004. An Interactive Working Group in Chemistry Used as a Diagnostic Tool for Problematic Study Styles, *University Chemistry Journal*, 8(1), 1-12
- Koc, Y., *et al.* (2010) The Effects of Two Cooperative Learning Strategies on the Teaching and Learning of the Topics of Chemical Kinetics, *Journal of Turkish Science Education*, 7(2): 52-65
- Laidler, K.J.(1987) *Chemical Kinetics*, 3rd edition, New York: Harper Collins Publisher.
- Liliasari (2007) *Scientific Concept and Generic Science Skills Relationship In The 21st Century Science Education*, Seminar Proceeding of The First International Seminar of Science Education, Science Education Program, Graduate School, Indonesia University of Education, Bandung.
- Moerwani, P., *et.al.* (2000) *Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi*, dalam Tim Penulis Pekerti Bidang MIPA, Hakekat Pembelajaran MIPA & Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi, PPUT, Dikti, Depdiknas.
- Nurdin. 2007. *Model Pembelajaran Matematika yang menumbuhkan Kemampuan Metakognitif untuk Menguasai Bahan Ajar*. Surabaya: UNESA