

PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *VISUALIZATION AUDITORY KINESTHETIC* (VAK) BERBANTUAN *WINGEOM* PADA MATA KULIAH GEOMETRI TRANSFORMASI DI STKIP BUDIDAYA BINJAI

Lilis Saputri
Dira Puspita Sari
STKIP BUDIDAYA BINJAI
Sumatera Utara, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *wingeom* efektif digunakan pada matakuliah geometri transformasi. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester IV. Kelas eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *wingeom* dan kelas kontrol diberi perlakuan model pembelajaran biasa berbantuan *wingeom*. Instrumen yang digunakan tes kemampuan representasi matematis. Adapun prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu pertama tahap perencanaan, kedua tahap pelaksanaan dan ketiga tahap evaluasi.

Kata Kunci: Model Pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK), Kemampuan Representasi Matematis, *Software Wingeom*

Pendahuluan

Pendidikan matematika memiliki manfaat yang sangat besar sebagai alat dalam perkembangan dan kecerdasan. Matematika merupakan alat yang efisien dan dibutuhkan oleh semua ilmu pengetahuan. Pendidikan matematika berpotensi memainkan peranan strategis dalam menyiapkan SDM yang berkualitas. Begitu pentingnya pelajaran matematika, sehingga pelajaran ini wajib diberikan mulai dari tingkat SD sampai ke perguruan tinggi. Dalam konteks kurikulum, NCTM (2000) juga telah menentukan 5 Standar isi dalam standar matematika. Standar tersebut meliputi : bilangan dan operasinya, pemecahan masalah, geometri, pengukuran, peluang dan analisis data. Geometri merupakan salah satu materi pelajaran yang sulit dan membosankan bagi peserta didik. Karena peserta didik harus

membayangkan bentuk-bentuk yang abstrak. Menurut Abdussakir (2010:2) menyatakan “dari sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, sedangkan dari sudut pandang matematika geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah”.

National Council of Teacher of Mathematics atau NCTM (2000 : 232) menjabarkan empat kemampuan geometri yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari geometri, yaitu : 1) mampu menganalisis karakter dan sifat dari bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi, dan mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan yang lainnya, 2) mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan

menggunakan koordinat geometri serta menghubungkannya dengan sistem yang lain, 3) aplikasi transformasi dan menggunakan secara simetris untuk menganalisis situasi matematika, 4) menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan masalah. Untuk itu NCTM mengajurkan agar dalam pembelajaran geometri siswa dapat memvisualisasikan, menggambarkan, serta membandingkan bangun-bangun geometri dalam berbagai posisi, sehingga siswa dapat memahaminya.

Matakuliah Geometri Transformasi merupakan salah satu matakuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa program studi pendidikan matematika di STKIP Budidaya Binjai pada semester IV. Matakuliah ini bertujuan membekali mahasiswa pendidikan matematika dalam salah satu cabang ilmu geometri. Matakuliah ini berisikan simbol-simbol dan rumus-rumus aturan transformasi dari suatu titik, garis, atau bidang tertentu.

Kemampuan representasi merupakan salah satu kompetensi yang harus selalu ada dalam pembelajaran matematika terutama geometri transformasi. Hal ini sejalan NCTM (2000) bahwa “representasi merupakan kemampuan dasar seseorang dalam memahami dan menggunakan ide yang dimiliki”. Representasi dari suatu konsep dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, yaitu kongkrit, gambar, sketsa, simbol-simbol tertentu, atau rumus. Dengan demikian, kemampuan representasi dapat disimpulkan sebagai kemampuan yang menjembatani antara ide dengan kondisi kongkrit.

Rata-rata kemampuan representasi matematis di Indonesia menurut TIMSS (dalam Yudhanegara, dkk, 2014:76) masih di 27 % sedangkan kemampuan rata-rata internasional 45%. Itu artinya kemampuan representasi matematis di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Sejalan dengan kondisi itu mahasiswa yang mengambil matakuliah geometri transformasi yaitu mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar

matakuliah. Mahasiswa kesulitan dalam menggambarkan bentuk-bentuk transformasi yang meliputi pergeseran, rotasi, dilatasi, dari bentuk titik, garis, dan bidang. Selain itu, mahasiswa juga mengalami kesulitan untuk menyampaikan ide transformasi terhadap suatu fungsi. Sedangkan materi geometri menuntut mahasiswa untuk dapat merepresentasi bentuk transformasi. Permasalahan ini merupakan permasalahan serius yang harus segera diberikan solusi. Apabila tidak segera diberikan solusi, maka perkuliahan akan terganggu dan kedepannya pada saat mahasiswa telah menjadi guru, akan mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi tersebut kepada peserta didik.

Atas dasar permasalahan tersebut, sebenarnya permasalahan utama terletak pada model pembelajaran yang digunakan. Model pembelajaran yang digunakan harus dapat mendukung suasana belajar yang berbagai arah serta memperhatikan cara yang bisa mempermudah dan mempercepat pemerolehan informasi oleh mahasiswa. Oleh karena itu perlu dirancang suatu pembelajaran geometri yang dapat mengembangkan kemampuan representasi matematis, yaitu suatu pembelajaran yang memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam memahami permasalahan geometri, sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan jawabannya secara tulisan maupun visual. Untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa dengan mempertimbangkan keadaan mahasiswa yang heterogen, keadaan perguruan tinggi, lingkungan belajar serta gaya belajar mahasiswa. Peneliti memilih alternatif yang dapat digunakan yakni dengan menerapkan model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK). Sancoko, dkk (2013:62) mendefenisikan model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) adalah, “strategi yang memanfaatkan potensi yang sudah dimiliki siswa (melibatkan emosi, seluruh tubuh, semua indera dan segenap kedalaman serta keluasan pribadi) dengan

melatih dan mengembangkannya untuk mencapai pemahaman dan pembelajaran yang efektif dan optimal”. Model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) memberikan kebebasan mahasiswa dalam melihat, mendengarkan, dan meraba atau menyentuh langsung baik secara berkelompok maupun individu terhadap materi yang disajikan dalam pembelajaran. Pada model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) peserta didik dapat melatih dan mengembangkan potensi yang dimiliki pribadi masing-masing, memberikan pengalaman langsung, mampu melibatkan siswa secara maksimal dalam menemukan dan memahami suatu konsep melalui kegiatan fisik seperti demonstrasi, percobaan, observasi, dan diskusi aktif.

Suatu pembelajaran yang lebih inovatif diharapkan terfokus pada upaya memvisualisasikan ide-ide matematika agar matematika bisa benar-benar dipahami oleh mahasiswa, khususnya pada geometri transformasi. Salah satu dengan menggunakan media inovatif yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan kemajuan *Information and Communication Technology* (ICT) sebagai sumber belajar maupun media pembelajaran. Kehadiran ICT dapat memberikan nuansa baru untuk menunjang proses pembelajaran matematika. Rusli (2012 : 2) menyatakan ”posisi ICT dalam masyarakat modern begitu penting”.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam mengajarkan geometri transformasi adalah program *Winggeom*. Rudhito (dalam Lestari, 2012:131) “program *Winggeom* merupakan salah satu perangkat lunak komputer matematika dinamik (*dynamic mathematic software*) untuk topik geometri”. Program ini dapat digunakan untuk membantu pembelajaran geometri dan pemecahan masalah geometri. Pembelajaran dengan menggunakan *winggeom* dapat membantu mahasiswa memvisualisasikan bentuk geometri yang abstrak menjadi lebih konkret,

sehingga mahasiswa dapat lebih memahami konsep dan menceritakannya dalam pikiran untuk melatih kemampuan representasi matematis. Dengan program *winggeom* siswa dapat mengeksplorasi, mengamati, melakukan animasi bangun-bangun dan tampilan materi geometri karena dengan aplikasi ini diharapkan dapat membantu memvisualisasikan suatu konsep geometri dengan jelas. Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, penulis mengajukan sebuah studi penelitian terhadap model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom* efektif digunakan pada matakuliah geometri transformasi.

Kajian Pustaka

1. Kemampuan Representasi Matematis
Kemampuan matematis adalah kemampuan untuk menghadapi permasalahan baik dalam matematika maupun kehidupan nyata. Fajar (dalam Shodiqoh, 2014:17) kemampuan matematis dibagi menjadi 5 yakni : “(1) kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), (2) kemampuan berargumentasi (*reasoning*), (3) kemampuan berkomunikasi (*communication*), (4) kemampuan membuat koneksi (*connection*), (5) kemampuan representasi (*representation*)”. Representasi dapat membantu menggambarkan, menjelaskan, atau memperluas ide matematika yang meliputi simbol, persamaan, kata-kata, gambar, tabel, grafik, objek manipulatif, dan cara internal berpikir tentang ide matematika. Sejalan dengan Jones, dkk (dalam Sabirin, 2014:33) mendefenisikan representasi “model atau bentuk pengganti dari situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi, sebagai contoh suatu masalah dapat direpresentasikan dengan objek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika”. Dalam NTCM (2000) dinyatakan bahwa “representasi merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengkomunikasikan jawaban atau gagasan matematik yang bersangkutan”. Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan

ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan peserta didik dalam upayanya untuk mencari solusi dari masalah yang sedang dihadapi. Pape & Tchoshanov (dalam Sabirin, 2014:34) ada empat gagasan yang digunakan dalam memahami konsep representasi, yaitu :

(1) representasi dapat dipandang sebagai abstraksi internal dari ide-ide matematika atau skemata kognitif yang dibangun oleh peserta didik melalui pengalaman, (2) sebagai reproduksi mental dari keadaan mental yang sebelumnya, (3) sebagai sajian secara struktur melalui gambar, simbol ataupun lambang, (4) sebagai pengetahuan tentang sesuatu yang mewakili sesuatu yang lain.

Representasi menurut NCTM (2000) adalah pondasi dasar bagaimana manusia dapat memahami dan menggunakan ide yang dimiliki. Representasi ini meliputi representasi pada saat proses pembelajaran dan juga representasi akan hasil pembelajaran, sehingga kemampuan representasi ini sangat penting bagi mahasiswa dalam pembelajaran. Jones & Knuth (dalam Kusuma, dkk, 2011) menyatakan bahwa “representasi adalah model atau bentuk pengganti dari situasi masalah yang berfungsi untuk menemukan solusi, misalnya suatu masalah dapat direpresentasikan dengan suatu obyek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika”. Goldin (2002) menyatakan bahwa “representasi adalah suatu konfigurasi (bentuk atau susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili, atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara”. Kilpatrick (2001) “memberikan salah satu contoh tentang representasi angka”. Menurut Kilpatrick angka dapat direpresentasikan sebagai suatu objek fisik, gambar, kata-kata, atau simbol yang abstrak. Misalnya, angka lima dapat direpresentasikan dengan kumpulan objek-objek fisik seperti lima potong roti, dapat direpresentasikan dengan menggunakan simbol abstrak seperti “5” atau “V”.

Hiebert dan Carpenter (Syarifah, 2010) menyatakan bahwa representasi terdiri dari representasi internal dan representasi eksternal. Representasi internal seseorang sulit untuk diamati secara langsung karena merupakan aktivitas mental dari seseorang dalam pikirannya. Akan tetapi representasi internal seseorang dapat disimpulkan atau diduga berdasarkan representasi eksternalnya dalam berbagai kondisi; misalnya dari pengungkapannya melalui kata-kata (lisan), melalui tulisan berupa simbol, gambar, grafik, tabel ataupun melalui alat peraga. Sebagai contohnya jika seseorang berpikir tentang ide matematika yang kemudian diwujudkan dalam bentuk gambar atau simbol, maka ide dalam pikiran disebut sebagai representasi internal sedangkan gambar atau simbol sebagai wujud dari ide pikiran disebut sebagai representasi eksternal. Dengan demikian antara representasi internal dan eksternal terjadi hubungan timbal balik ketika seseorang berhadapan dengan suatu masalah. Goldin (2002) menyatakan bahwa representasi eksternal adalah hasil perwujudan dalam menggambarkan apa-apa yang dikerjakan siswa secara internal atau representasi internal. Hasil perwujudan ini dapat diungkapkan baik secara lisan, tulisan dalam bentuk kata-kata, simbol, ekspresi atau notasi matematik, gambar, grafik, diagram, tabel, atau objek fisik berupa alat peraga. Wetzels, Kester, & Merrienboer (2010) menyatakan bahwa representasi eksternal terdiri dari dua bentuk yaitu representasi *descriptive* dan *depictive*. Representasi *descriptive* terdiri atas simbol yang mempunyai struktur sembarang dan dihubungkan dengan isi yang dinyatakan secara sederhana dengan makna dari suatu konvensi, yakni teks, sedangkan representasi *depictive* termasuk tanda-tanda ikonik yang dihubungkan dengan isi yang dinyatakan melalui fitur struktural yang umum secara konkret atau pada tingkatan lebih abstrak, yaitu, *display visual*. Syarifah (2010) menyatakan indikator kemampuan representasi matematis meliputi representasi

visual, persamaan atau ekspresi matematis, dan kata-kata atau teks tertulis.

Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis adalah kemampuan memahami dan mengungkapkan ide matematis kedalam bentuk yang lebih konkret, dapat berupa simbol maupun gambar. Sejalan dengan Lestari dkk (2015:83) mendefenisikan kemampuan representasi adalah “kemampuan menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, persamaan atau ekspresi matematis lainnya ke dalam bentuk lain”. Dalam penelitian ini, kemampuan representasi matematis meliputi kemampuan representasi visual, gambar, teks tertulis, persamaan ekspresi matematis.

2. Model Pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK)

Lestari dkk (2015:58) mendefenisikan model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) adalah “model pembelajaran yang menekankan, bahwa belajar haruslah memanfaatkan alat indera yang dimiliki peserta didik”. Bobbi Deporter dkk (2010:85) menjelaskan ketiga modalitas tersebut yaitu : “1) visual : modalitas ini mengakses citra visual, 2) auditorial : modalitas ini mengakses segala jenis bunyi dan kata yang diciptakan maupun diingat, 3) kinestetik : modalitas ini mengakses segala jenis gerak dan emosi yang diciptakan maupun diingat”. Sedangkan Arifin (2008:36) “*Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) merupakan suatu bentuk pembelajaran dengan menggabungkan gerakan fisik dengan aktivitas intelektual dan penggunaan semua modalitas yang dapat berpengaruh besar pada pembelajaran”. Colin (2002: 118) mengungkapkan keunggulan dari model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) yaitu,

pembelajaran menjadi lebih efektif karena dapat mengkombinasikan ketiga gaya belajar mampu melatih dan mengembangkan potensi

siswa yang telah dimiliki oleh pribadi masing-masing, memberikan pengalaman langsung kepada siswa, mampu melibatkan siswa secara maksimal dalam menemukan dan memahami suatu konsep melalui kegiatan fisik seperti demonstrasi, percobaan, observasi, dan diskusi aktif, mampu menjangkau setiap gaya belajar siswa.

Menurut De Porter (2010:112) bahwa pada pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) “pembelajaran difokuskan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung (*direct experience*) dan menyenangkan”. Pengalaman belajar secara langsung dengan cara belajar dengan melihat (*visualization*), belajar dengan mendengar (*auditory*) dan belajar dengan gerak dan emosi (*kinesthetic*). *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) merupakan tiga modalitas yang dimiliki oleh manusia. Unsur-unsur dalam modalitas *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) antara lain:

a) Belajar Visual (*Visualization*)

Arifin (2008:36) menyatakan “belajar visual berarti belajar dengan cara melihat dan mengakses citra visual yang diciptakan maupun diingat”. Peserta didik lebih mudah belajar jika dapat “melihat” apa yang dibicarakan penceramah, buku, atau program komputer. Pembelajar visual belajar paling baik jika mereka dapat melihat contoh dari dunia nyata, diagram, peta gagasan, gambar, dan gambaran segala macam hal ketika sedang belajar. Untuk mendapatkan kemampuan visual yang kuat, pendidik dapat meminta peserta didik mengamati situasi dunia nyata lalu memikirkan serta membicarakan situasi itu, menggambarkan proses, prinsip, atau makna yang dicontohkannya.

a) Belajar Auditorial (*Auditory*)

Arifin (2008:37) menyatakan “belajar auditorial berarti belajar dengan cara mendengar dan mengakses segala jenis bunyi

dan kata yang diciptakan atau diingat”. Dalam merancang pelajaran yang menarik bagi saluran auditori yang kuat dalam diri pembelajar, dapat dilakukan dengan cara mengajak peserta didik membicarakan apa yang dipelajari. Ajak peserta didik berbicara saat memecahkan masalah, membuat model, mengumpulkan informasi, membuat rencana kerja, menguasai kemampuan, menciptakan makna-makna pribadi bagi diri mereka sendiri.

b) Belajar Kinestetik

Arifin (2008:37) menyatakan “belajar Kinestetik berarti belajar dengan cara bergerak, bekerja dan menyentuh”. Peserta didik dengan modalitas kinestetik menggunakan indera peraba, praktik, melibatkan fisik dan menggunakan serta menggerakkan tubuh sewaktu belajar. Contoh pembelajaran terlibat fisik antara lain dengan membuat model dalam suatu proses, menciptakan piktogram besar dan perifer. Tahapan-tahapan pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) dapat disajikan dalam tabel berikut :

3. Penerapan *Software Wingeom* dalam Pembelajaran Geometri
Perkembangan *Information and Communication Technology* (ICT) yang begitu pesat membawa dampak tersendiri dalam dunia pendidikan. Pemanfaatan ICT dengan baik dalam pembelajaran memiliki pengaruh positif bagi perkembangan belajar siswa. Pendapat ini didukung oleh Kusumah, dkk (2008) yang menyatakan bahwa “komputer memberikan bantuan untuk menyajikan pembelajaran matematika yang interaktif, menarik, efisien, dan efektif”. Bruner mengungkapkan bahwa ketika peserta didik belajar dengan TIK, peserta didik memiliki kesempatan untuk bereksperimen secara simulasi interaktif, peserta didik belajar mengkonstruksi pengetahuan melalui penemuan, peserta didik dapat memfokuskan proses yang baru dan pengetahuan yang

utama. Sedangkan keuntungan-keuntungan penggunaan *software computer* dalam pemahaman keruangan menurut Stipek (2004) dan Gergelitsova, s (2007) (dalam Harmiati dkk, 2008:8) adalah : “(a) Lebih baik dalam pemakaiannya dan variatif dalam bentuk dan ukurannya; (b) Abstraksi dari model yang nyata; (c) Bagian yang penting dapat dengan mudah diberi tanda; (d) Istilah abstrak dapat didemostrasikan; (e) Model dapat didemostrasikan; (f) Memungkinkan mengubah sudut pandang, arsip, pembuatan bayangan”.

Selain itu penggunaan media pembelajaran dengan penerapan ICT akan mendukung keberhasilan pembelajaran karena memiliki kelebihan-kelebihan sebagai berikut : (a) Memberi kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah secara individual; (b) Menyediakan presentasi yang menarik dengan animasi; (c) Menyediakan pilihan isi pembelajaran yang banyak dan beragam; (d) Mampu membangkitkan motivasi siswa dalam belajar; (e) Mampu mengaktifkan dan menstimulasi metode mengajar dengan baik; (f) Meningkatkan pengembangan pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan; (g) Merangsang siswa belajar dengan penuh semangat, materi yang disajikan mudah dipahami oleh siswa; (h) Siswa mendapat pengalaman yang bersifat konkret, retensi siswa meningkat; (i) Memberikan umpan balik secara langsung; (j) Siswa dapat menentukan sendiri laju pembelajaran; (k) Siswa dapat melakukan evaluasi diri.

Penggunaan *software* dalam membantu pembelajaran berbasis komputer juga dapat membantu guru dalam penyampaian materi yang dianggap sukar oleh siswa. Geometri sebagai salah satu materi yang memiliki objek-objek yang abstrak membutuhkan alat peraga untuk memudahkan siswa dalam melakukan eksplorasi, observasi, investigasi, membuat hipotesis, dan melakukan pengujian. Salah satu contoh alat peraga yang memanfaatkan perkembangan teknologi

(TIK) saat ini adalah aplikasi *winggeom*. *Software winggeom* dapat digunakan untuk menggambar objek-objek geometri, yang berupa titik, ruas garis, garis, bidang datar atau bidang ruang dan lain-lain. Program ini memuat program *winggeom 2-dim* untuk geometri dimensi dua dan *winggeom 3-dim* untuk geometri dimensi tiga dalam jendela yang terpisah (Rudhito, 2008:3). Dengan menggunakan *software winggeom* dalam pembelajaran diharapkan siswa mengeksplorasi, mengamati, melakukan animasi bangun-bangun dan tampilan materi geometri. *Software winggeom* diharapkan dapat membantu memvisualisasikan suatu konsep geometri dengan jelas sehingga siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep geometri.

Sebelum rencana pembelajaran disusun, terlebih dahulu dilakukan eksplorasi *software winggeom* yang akan digunakan dalam pembelajaran geometri transformasi dengan memanfaatkan *software* ini sebagai media presentasi dan interaksi dengan mahasiswa. Dalam pembelajaran dapat melatih kemampuan representasi matematis, dengan memberikan sebuah masalah yang berkaitan dengan materi geometri transformasi. Mahasiswa mencari langkah-langkah penyelesaiannya dengan mengamati dan mengeksplorasi gambar yang dibuat dengan bantuan *software winggeom*. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk mencoba berbagai cara penyelesaian masalah tersebut.

Metode Penelitian

1. Jenis dan Sampel Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen atau kuasi percobaan dengan menerapkan model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom*. Sedangkan populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester IV yang berjumlah 50 orang mahasiswa STKIP Budidaya Binjai. Dimana terdiri dari 25 orang mahasiswa semester IV-A dan 25 orang mahasiswa semester IV-B

2. Setting atau lokasi dalam penelitian ini dilakukan di STKIP Budidaya Binjai

yang beralamat di Jl. Gaharu No. 147 Binjai. Penelitian ini dilaksanakan di semester genap.

3. Instrumen dan Prosedur Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes kemampuan representasi matematis. Adapun pertama tahap perencanaan, kedua tahap pelaksanaan dan ketiga tahap evaluasi. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif berguna untuk melihat hasil kemampuan representasi matematis digunakan tes yang berbentuk essay. Bentuk tes seperti ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengkomunikasikan jawaban mereka sehingga tidak terjadi spekulasi jawaban dan tebakan. Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh melalui tes. Banyak butir soal yang akan diujikan berjumlah 4 butir soal yang mewakili seluruh materi yang disajikan dalam penelitian ini, dimana soal yang benar diberikan skor 25 dan yang salah diberikan skor 0. Hal ini berarti skor ideal adalah 100. Dengan waktu yang diberikan untuk menyelesaikan soal tersebut adalah 40 menit. Sumber pembuatan soal, di ambil dari buku pegangan mahasiswa. Dimana sebelum tes ini diberikan kepada responden, terlebih dahulu diuji coba pada mahasiswa yang bukan menjadi sampel untuk mengetahui tingkat validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

Hasil dan Pembahasan

Deskripsi dilakukan untuk melihat model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom* efektif digunakan pada matakuliah geometri transformasi. Untuk melihat keefektifitasan model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom*. dapat dilihat dari :

a) Tingkat Penguasaan Materi

Dari data tes kemampuan representasi matematis mahasiswa yang dapat ditentukan

persentase penguasaan materi diperoleh :

Tabel 1. Tingkat Penguasaan Materi

NO	KODE	POSTES	PPM (%)	KET
1	A-1	80	80	Tinggi
2	A-2	75	75	Sedang
3	A-3	90	90	Sangat Tinggi
4	A-4	85	85	Tinggi
5	A-5	95	95	Sangat Tinggi
6	A-6	80	80	Tinggi
7	A-7	75	75	Sedang
8	A-8	90	90	Sangat Tinggi
9	A-9	80	80	Tinggi
10	A-10	95	95	Sangat Tinggi
11	A-11	95	95	Sangat Tinggi
12	A-12	80	80	Tinggi
13	A-13	70	70	Sedang
14	A-14	85	85	Tinggi
15	A-15	75	75	Sedang
16	A-16	80	80	Tinggi
17	A-17	85	85	Tinggi
18	A-18	70	70	Sedang
19	A-19	100	100	Sangat Tinggi
20	A-20	90	90	Sangat Tinggi
21	A-21	80	80	Tinggi
22	A-22	70	70	Sedang
23	A-23	70	70	Sedang
24	A-24	80	80	Tinggi
25	A-25	85	85	Tinggi
	Rata-Rata		82,4	Tinggi

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh tingkat penguasaan siswa secara individual yaitu 7 orang mahasiswa memperoleh kriteria sangat tinggi, 11 orang mahasiswa memperoleh kriteria tinggi, dan 7 orang mahasiswa memperoleh kriteria sedang. Dan tingkat penguasaan mahasiswa secara klasikal

dengan melihat rata-rata yang diperoleh kelas tersebut sebesar 82,4 dengan kriteria tinggi.

b) Ketuntasan Belajar Mahasiswa

Untuk dapat mengetahui, peneliti menganalisis jawaban mahasiswa melalui pemberian skor. Dari data tes kemampuan representasi matematis mahasiswa yang dapat

ditentukan persentase ketuntasan belajar mahasiswa diperoleh
:

Tabel 2. Ketuntasan Belajar Mahasiswa

NO	KODE	POSTES	PDS (%)	KET	D (%)	KET
1	A-1	80	80	Tuntas Belajar	100	TERPENUHI
2	A-2	75	75	Tuntas Belajar		
3	A-3	90	90	Tuntas Belajar		
4	A-4	85	85	Tuntas Belajar		
5	A-5	95	95	Tuntas Belajar		
6	A-6	80	80	Tuntas Belajar		
7	A-7	75	75	Tuntas Belajar		
8	A-8	90	90	Tuntas Belajar		
9	A-9	80	80	Tuntas Belajar		
10	A-10	95	95	Tuntas Belajar		
11	A-11	95	95	Tuntas Belajar		
12	A-12	80	80	Tuntas Belajar		
13	A-13	70	70	Tuntas Belajar		
14	A-14	85	85	Tuntas Belajar		
15	A-15	75	75	Tuntas Belajar		
16	A-16	80	80	Tuntas Belajar		
17	A-17	85	85	Tuntas Belajar		
18	A-18	70	70	Tuntas Belajar		
19	A-19	100	100	Tuntas Belajar		
20	A-20	90	90	Tuntas Belajar		
21	A-21	80	80	Tuntas Belajar		
22	A-22	70	70	Tuntas Belajar		
23	A-23	70	70	Tuntas Belajar		
24	A-24	80	80	Tuntas Belajar		
25	A-25	85	85	Tuntas Belajar		

Dengan menentukan skor maka akan dicari skor setiap mahasiswa yang akan digunakan untuk mencari persentase ketuntasan belajar perseorangan dan klasikal yaitu :

- 1) Daya Serap Perseorangan. Seorang siswa tersebut telah tuntas belajar apabila telah mencapai skor 65% atau nilai 65. Dari tabel tersebut diperoleh bahwa seluruh mahasiswa yang

mengikuti model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom* tuntas belajar secara individual

- 2) Daya Serap Klasikal. Suatu kelas disebut telah tuntas belajar apabila dikelas tersebut telah terdapat 85% yang mencapai daya serap 65%. Dari tabel tersebut diperoleh bahwa seluruh mahasiswa yang mengikuti model

pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom* terpenuhi secara klasikal.

Dari data tes kemampuan representasi matematis mahasiswa yang dapat ditentukan Ketuntasan Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK) diperoleh :

c) **Ketuntasan Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)**

Tabel 3. Ketuntasan Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)

NO	KODE	POSTES	TPK (%)	KET
1	A-1	80	80	TPK Tuntas
2	A-2	75	75	TPK Tuntas
3	A-3	90	90	TPK Tuntas
4	A-4	85	85	TPK Tuntas
5	A-5	95	95	TPK Tuntas
6	A-6	80	80	TPK Tuntas
7	A-7	75	75	TPK Tuntas
8	A-8	90	90	TPK Tuntas
9	A-9	80	80	TPK Tuntas
10	A-10	95	95	TPK Tuntas
11	A-11	95	95	TPK Tuntas
12	A-12	80	80	TPK Tuntas
13	A-13	70	70	TPK Tuntas
14	A-14	85	85	TPK Tuntas
15	A-15	75	75	TPK Tuntas
16	A-16	80	80	TPK Tuntas
17	A-17	85	85	TPK Tuntas
18	A-18	70	70	TPK Tuntas
19	A-19	100	100	TPK Tuntas
20	A-20	90	90	TPK Tuntas
21	A-21	80	80	TPK Tuntas
22	A-22	70	70	TPK Tuntas
23	A-23	70	70	TPK Tuntas
24	A-24	80	80	TPK Tuntas
25	A-25	85	85	TPK Tuntas

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh seluruh mahasiswa pada Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK) pada kategori tuntas. Yang berarti Tujuan Pembelajaran

Khusus (TPK) dipandang tercapai apabila sedikit 65% mahasiswa telah tuntas belajar untuk semua butir soal yang berkaitan dengan TPK tersebut. Dan kriteria ketuntasan

pencapaian TPK berdasarkan jumlah TPK yang ada apabila $\geq 75\%$ dari TPK yang ditetapkan tercapai.

Kesimpulan

Berdasarkan tingkat penguasaan siswa secara individual diperoleh 7 orang mahasiswa memperoleh kriteria sangat tinggi, 11 orang mahasiswa memperoleh kriteria tinggi, dan 7 orang mahasiswa memperoleh kriteria sedang. Dan tingkat penguasaan mahasiswa secara klasikal dengan melihat rata-rata yang diperoleh kelas tersebut sebesar 82,4 dengan kriteria tinggi. Daya Serap Perseorangan. Seorang siswa tersebut telah tuntas belajar apabila telah mencapai skor 65% atau nilai 65. Dari tabel tersebut diperoleh bahwa seluruh mahasiswa yang mengikuti model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom* tuntas belajar secara individual. Daya Serap Klasikal. Suatu kelas disebut telah tuntas belajar apabila dikelas tersebut telah terdapat 85% yang mencapai daya serap 65%. Dari tabel tersebut diperoleh bahwa seluruh mahasiswa yang mengikuti model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom* terpenuhi secara klasikal. Berdasarkan data diperoleh seluruh mahasiswa pada Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK) pada kategori tuntas. Yang berarti Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK) dipandang tercapai apabila sedikit 65% mahasiswa telah tuntas belajar untuk semua butir soal yang berkaitan dengan TPK tersebut. Dan kriteria ketuntasan pencapaian TPK berdasarkan jumlah TPK yang ada apabila $\geq 75\%$ dari TPK yang ditetapkan tercapai. Artinya model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) berbantuan *winggeom* efektif digunakan pada matakuliah geometri transformasi.

DAFTAR PUSTAKA

Abdussakir. (2010). *Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele*. El-Hikmah :

Jurnal Kependidikan dan Keagamaan. Vol. VII Nomor 2, ISSN 1693-1499. Malang : Fakultas Tarbiyah UIN Maliki. Edisi Januari 2010.

Arifin, Z. (2008). *Keefektifan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Dengan Modalitas VAK Berbantuan CD Interaktif Pada Materi Program Linear Di SMA*. Tesis Tidak Diterbitkan. Semarang : Program Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang.

Colin, Rose. 2002. *Accelerated Learning for the 21 st Century*. Jakarta : Nuansa Yayasan Cendikia.

DePorter, Bobbi. 2010. *Quantum Learning*. Bandung: Kaifa.

Goldin, G. A. (2002). *Representation in Mathematical Learning and Problem Solving*. In L.D English (Ed) International Research in Mathematical Education IRME, 197-218. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Harmiati, E. dan Rahayu, A. (2008). *Peningkatan Motivasi Belajar dan Pemahaman Keruangan Siswa Melalui Pembelajaran Geometri Berbantuan Program Komputer*. Laporan Penelitian Tindakan Kelas. Yogyakarta : SMA Sang Timur, Edisi Juni 2008.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.

Kusuma, A. B. (2011). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Menggunakan Media Program Geogebra Pada Matakuliah Geometri Transformasi*. Purwokerto :

- FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Kusumah, Y. S., Dahlan, J. A., dan Sutarno, H. (2008). *Konsep Pengembangan dan Impementasi Computer-Based Learning Dalam Peningkatan Kemampuan High-Order Thinking*. Bandung : UPI Bandung.
- Lestari, A. W. (2012). *Pengaplikasian Program Wingeom Pada Pokok Bahasan Kubus Dan Balok*. Prosiding Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika bertemakan “Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika dalam Membangun Karakter Guru dan Siswa. P-14. ISBN : 978-979-16353-8-7. Edisi 10 November. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lestari, E. K. dan M. R. Yudhanegara. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung : PT Refika Aditama.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards For School Mathematics*. ISBN :0-87353-480-8. America : The United State of America.
- Rudhito, M. A. (2008). *Geometri dengan Wingeom Panduan dan Ide Belajar Geometri dengan Komputer*. Yogyakarta. Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sanata Dharma.
- Rusli. (2012). *ICT dan Pembelajaran (Kurikulum Untuk Sekolah Dan Program Pengembangan Guru)*. Jakarta : Referensi.
- Sabirin, M. (2014). *Representasi Dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal JPM IAIN Antasari. Vol. 01 Nomor 2. Edisi Januari-Juni 2014.
- Sancoko, M. A. (2013). *Studi Komparatif Strategi Belajar Arias dan Strategi Belajar VAK*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 1 Nomor 1, ISSN 2337-8166. Sidoarjo : Program Studi Pendidikan Matematika. Edisi : April 2013.
- Shodiqoh, U. (2014). *Pengaruh Model Pembelajaran VAK (Visualization Auditory Kinesthetic) Terhadap Hasil Belajar Bahasa Arab Siswa Kelas VIII MTSN Ngawen Gunungkidul Tahun Ajaran 2013/2014*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Syarifah. (2010). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multiple Matematis, Pemecahan Masalah Matematis, Dan Self Esteem Siswa SMP Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Open Ended*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Yudhanegara, M. R dan Karunia E. L. (2014). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Beragam Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka (Penelitian Kuasi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 1 Pagaden, Subang)*. Jurnal Ilmiah Solusi. Vol. I Nomor 3. Karawang : FKIP Universitas Singaperbangsa Karawang. Edisi September-Nopember 2014:76-85.
- Wetzels, S.A.J., Kester, J., & Merrienboer, J.J.G.V. (2010). *Use Of External Representations In Science: Prompting And Reinforcing Prior Knowledge Activation*. Dalam L. Verschaffel, E.D. Corte, T.D. Jong, & J. Elen (Eds). *Use of Representations in Reasoning and Problem Solving: Analysis and improvement* (pp. 225-241). NewYork, NY: Routledge.