

PEMANFAATAN PROGRAM WINGEOM PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN GEOMETRI SISWA

Nelly Rhosyida

Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta
E-mail: rhosyidanelly@gmail.com

Abstract: The progress of science and technology make a positive contribution in education through its products. The use of technology has become a necessity to improve mathematics learning process by providing opportunities for teachers to represent the learning material in a more interesting and varied ways. Students' engagements with, and ownership of, abstract mathematical ideas can be fostered through technology. Teachers already used props and multimedia in geometry learning. Wingeom is one of dynamic geometry software that help students to explore geometry objects easily. The excess of Wingeom in presenting a visualization object geometry is expected to facilitate students' understanding of geometry.

Keywords: understanding, geometry, wingeom

Pada era globalisasi saat ini, informasi dan teknologi berkembang sangat pesat sehingga mendorong kita untuk selalu mengikuti perkembangan IPTEK. Apalagi bagi negara yang sedang berkembang dan membangun seperti Indonesia, mengikuti perkembangan IPTEK dapat dikatakan sebagai suatu keharusan untuk mengejar ketertinggalan Indonesia di belakang kemajuan negara-negara lainnya. Banyak penemuan baru dalam bidang IPTEK yang tidak dapat disangkal sangat berperan dalam perkembangan pendidikan.

Pemanfaatan teknologi sudah marak dibicarakan dalam dunia pendidikan sebagai salah satu aspek penting dalam pengembangannya. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam visi NCTM (2000:3) untuk matematika sekolah yang menyebutkan bahwa "*technology is an essential component of the environment... Alone or in group and with acces to technology, they work productively and reflectively, with the skill guidance of their teacher*". Dalam pernyataan tersebut jelas dinyatakan bahwa teknologi merupakan unsur penting dalam sebuah pembelajaran matematika. Pembelajaran dengan akses ke teknologi, memberikan kesempatan pada siswa untuk bekerja secara produktif dan reflektif, tentu dengan arahan yang terambil dari guru. Dalam standar proses KTSP juga disebutkan bahwa untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi

dan komunikasi seperti komputer, alat peraga, atau media lainnya (Depdiknas, 2006:345). Hal ini menjelaskan bahwa penggunaan teknologi menjadi suatu kebutuhan untuk meningkatkan proses pembelajaran matematika.

PEMBAHASAN

Peran Teknologi dalam Pembelajaran Matematika

Munculnya berbagai produk teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan memberi kesempatan kepada para pendidik dan tenaga kependidikan meningkatkan kualitas pendidikan melalui proses belajar-mengajar. Produk teknologi tersebut dapat membantu pencapaian sasaran dan tujuan pendidikan melalui proses belajar-mengajar yang lebih menarik dan bermakna. Demikian pula halnya dengan pendidikan matematika, produk teknologi dapat memberi warna dalam pembelajaran matematika karena dapat memupuk minat serta sikap positif terhadap matematika.

Siswa pada tingkat Sekolah Dasar (SD) masih berada pada tahap kognitif operasi konkrit dimana anak sudah belajar menggunakan logika dengan bantuan benda konkrit (Sugiyanto, 2012:3). Oleh karena itu, matematika sebagai materi pelajaran yang abstrak memerlukan media visual dalam pembelajarannya. JA Bruner dalam Sugandi

(2006:36) menyatakan bahwa dalam belajar ada empat hal penting yang perlu diperhatikan yaitu peranan pengalaman struktur pengetahuan, kesiapan mempelajari sesuatu, intuisi, dan cara membangkitkan motivasi belajar. Pembelajaran hendaknya dapat memberikan struktur yang jelas dalam penyajiannya dari suatu pengetahuan yang dipelajari anak-anak. Jika anak ingin mempunyai kemampuan dalam menguasai konsep, teorema, definisi dan semacamnya, anak harus dilatih untuk melakukan penyusunan representasinya. Presentasi ini bisa berupa gambar, grafik, tabel, notasi, dan sebagainya disesuaikan dengan materi yang diajarkan. Komputer dapat membantu siswa dan guru dalam menyajikan presentasi yang sesuai, sehingga keabstrakan materi dapat dikurangi.

Kenyataan yang terjadi selama ini, produk teknologi jarang sekali digunakan oleh guru matematika dalam pembelajaran di kelas, meskipun dalam perkembangannya mulai digunakan alat peraga dan media pembelajaran lain. Mata pelajaran matematika lebih sering disampaikan secara konvensional. Padahal untuk beberapa materi, diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terkadang sulit dipahami oleh siswa hanya dengan proses pembelajaran biasa.

Salah satu cabang dari ilmu matematika adalah geometri. Geometri menempati posisi khusus dalam kurikulum matematika karena banyaknya konsep-konsep yang termuat di dalamnya. Geometri juga merupakan sarana untuk mempelajari struktur matematika. Geometri erat kaitannya dengan pemahaman keruangan. Pemahaman keruangan merupakan salah satu aspek penting yang sangat diperlukan dalam pemahaman konsep geometri, terutama pada materi dimensi tiga yang membutuhkan pemahaman keruangan yang tinggi. Padahal kemampuan pemahaman keruangan masing-masing siswa berbeda-beda dan umumnya masih rendah, sehingga perlu adanya proses pembelajaran yang menggunakan media-media pembelajaran interaktif yang dapat membantu mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep di dalamnya.

Berdasarkan hal tersebut, salah satu langkah yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut adalah memanfaatkan penemuan teknologi yang ada misalnya program Mathlab, Maple, dan Wingeom. Wingeom merupakan *software* yang dibuat khusus untuk merepresentasikan materi-materi geometri. Kelebihan Wingeom dalam menyajikan bentuk-bentuk bangun geometri dalam dimensi dua maupun dimensi tiga secara dinamis diharapkan mampu memfasilitasi siswa dalam pemahaman geometri secara lebih lengkap dan real.

Pembelajaran Geometri di Sekolah Dasar

Geometri merupakan bagian matematika yang mempelajari titik, garis, bidang, ruang, dan keterkaitannya satu sama lain sebagaimana diungkapkan oleh Stein berikut ini. "*Geometry is the study of points, lines, planes, and space, of measurement and construction of geometric figures, and of geometric facts and relationships. The word "geometry" means "earth measure"* (Stein, 1980: 392).

Standar geometri menurut NCTM (Walle, 2000:150) memiliki sekumpulan tujuan untuk setiap tingkatan yaitu bentuk dan sifat, transformasi, lokasi, dan visualisasi. *Bentuk dan sifat* mencakup pembelajaran sifat-sifat dari bentuk-bentuk baik dua maupun tiga dimensi, juga pembelajaran tentang hubungan yang terbangun dari sifat-sifat tersebut. *Transformasi* mencakup pembelajaran translasi, refleksi, rotasi (pergeseran, pembalikan, dan perputaran), pembelajaran simetri, dan konsep kesebangunan. *Lokasi* mencakup geometri koordinat atau cara lain dalam menentukan bagaimana benda-benda terletak dalam bidang maupun ruang. *Visualisasi* mencakup pengenalan bentuk-bentuk di lingkungan sekitar, pengembangan hubungan antara benda-benda dua dimensi dengan tiga dimensi, serta kemampuan untuk menggambar dan mengenal bentuk dari berbagai sudut pandang.

Pada dasarnya geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain. Hal ini karena ide-ide geometri sudah dikenal oleh siswa sejak sebelum mereka masuk sekolah, misalnya garis, bidang dan ruang. Meskipun demikian, bukti-bukti di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar geometri masih rendah dan perlu ditingkatkan (Soedjoko, 2000:4). Bahkan, di antara berbagai cabang matematika, geometri menempati posisi yang paling memprihatinkan. Rendahnya prestasi geometri siswa juga terjadi di Indonesia. Bukti-bukti empiris di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri, mulai tingkat dasar sampai perguruan tinggi (Sunardi, 2005:7). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa prestasi geometri siswa SD masih rendah. Di SMP ditemukan bahwa masih banyak siswa yang belum memahami konsep-konsep geometri. Banyak siswa salah dalam menyelesaikan soal-soal mengenai garis sejajar dan menyatakan bahwa belah ketupat bukan jajargenjang. Di SMU, hasil tes geometri siswa kurang memuaskan jika dibandingkan dengan materi matematika yang lain. Siswa SMU masih mengalami kesulitan

dalam melihat gambar bangun ruang. Di perguruan tinggi, berdasarkan pengalaman, pengamatan, dan penelitian ditemukan bahwa kemampuan mahasiswa dalam melihat ruang dimensi tiga masih rendah. Bahkan dari berbagai penelitian, masih ditemukan mahasiswa yang menganggap gambar bangun ruang sebagai bangun datar. Mahasiswa masih sulit menentukan garis bersilangan dengan berpotongan dan belum mampu menggunakan perolehan geometri SMU untuk menyelesaikan permasalahan geometri ruang. Pembelajaran yang dilakukan guru biasanya lebih menitikberatkan kepada penjelasan dan pemberian contoh visual melalui menggambarkan bangun ruang maupun bangun datar di papan tulis. Dengan cara tersebut dimungkinkan siswa akan mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi konsep dan kurang efisien dalam segi waktu.

Kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran geometri di sekolah berkaitan dengan pembentukan konsep-konsep yang abstrak. Hal ini perlu dilakukan sedini mungkin mulai dari tingkat Sekolah Dasar. Mempelajari konsep yang abstrak tidak dapat dilakukan hanya dengan transfer informasi saja, tetapi dibutuhkan proses pembentukan konsep melalui serangkaian aktivitas yang dialami langsung oleh siswa yang disebut proses abstraksi. Pada proses abstraksi ini, pemvisualan objek-objek geometri yang abstrak ke dalam bentuk gambar maupun model geometri yang riil menjadi suatu hal yang perlu untuk dilakukan. Hal ini karena siswa akan kesulitan apabila hanya membayangkan objek-objek geometri yang diajarkan. Misalnya berbagai bentuk bangun datar, bangun ruang, bagaimana posisi benda dalam sistem koordinat, bagaimana menjelaskan hubungan garis dengan garis, sudut, dan materi lainnya. Gambar dan model-model geometri dapat diamati secara langsung oleh siswa saat pembelajaran berlangsung, sehingga menjadikan kegiatan pembelajaran yang menantang dan menyenangkan. Kegiatan pembelajaran yang menarik perhatian siswa akan berdampak pada peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang dipelajarinya (Sabrinah, 2006:127).

Terkait dengan pemahaman geometri, menurut teori van Hiele dalam Wu & Ma (2006:2), seseorang akan melalui lima tingkatan hierarkis pemahaman dalam belajar geometri. Lima tingkatan tersebut adalah visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor. Setiap tingkat menunjukkan proses berpikir yang digunakan seseorang dalam belajar konsep geometri. Tingkatan-tingkatan itu menunjukkan bagaimana seseorang berpikir dan tipe ide-ide geometri apa yang dipikirkan. Jadi, bukan menunjukkan seberapa banyak pengetahuan yang dimiliki siswa.

Tahap 0 (Visualisasi): Dalam tahap ini siswa berpikir tentang konsep – konsep dasar geometri seperti bangun – bangun yang sederhana, terutama berdasarkan apa yang tampak secara utuh sebagai satu kesatuan tanpa memperhatikan sifat – sifat dan komponennya.

Tahap 1 (Analisis): Tahap ini juga dikenal dengan tahap deskriptif. Pada tahap ini sudah tampak adanya analisis terhadap konsep dan sifat-sifatnya. Siswa dapat menentukan sifat-sifat suatu bangun dengan melakukan pengamatan, pengukuran, eksperimen, menggambar, dan membuat model. Meskipun demikian, siswa belum sepenuhnya dapat menjelaskan hubungan antara sifat-sifat tersebut dan definisi tidak dapat dipahami oleh siswa.

Tahap 2 (Deduksi Informal): Tahap ini juga dikenal dengan tahap abstrak, tahap abstrak/relasional, tahap teoritik, dan tahap *ordering*. Pada tahap ini, siswa sudah dapat melihat hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri. Siswa dapat membuat definisi abstrak, menemukan sifat-sifat dari berbagai bangun dengan menggunakan deduksi informal, dan dapat mengklasifikasikan bangun-bangun secara hirarki.

Tahap 3 (Deduksi): Tahap ini juga dikenal dengan tahap deduksi formal. Pada tahap ini siswa dapat menyusun bukti, tidak hanya sekedar menerima bukti. Siswa dapat menyusun teorema dalam sistem aksiomatik. Pada tahap ini siswa berpeluang untuk mengembangkan bukti lebih dari satu cara.

Tahap 4 (Rigor): Pada tahap ini siswa dapat membandingkan sistem–sistem berdasarkan pada aksioma yang berbeda dan dapat menelaah bermacam–macam geometri tanpa menghadirkan model kongkrit.

Dalam rangka meningkatkan pemahaman geometri, maka perlu disusun proses pembelajaran yang mempertimbangkan tahapan pemahaman geometri siswa seperti yang dikemukakan oleh van Hiele. Tingkat sajian bahan pembelajaran disesuaikan dengan tingkat berpikir siswa dalam geometri. Dengan demikian isi kegiatan pada setiap tahap pembelajaran terikat pada tingkat berapa sajian kegiatan bahan pembelajaran diberikan. Misalnya pada tingkat visualisasi, makasajian kegiatan berfokus pada mengidentifikasi, memberi nama, dan mengoperasikan bangun geometri sesuai dengan karakteristik visual atau penampakan bentuknya dan lima tahap pembelajarannya juga harus berfokus pada mengidentifikasi, memberi nama, dan mengoperasikan bangun geometri sesuai dengan karakteristik visual atau penampakan bentuknya. Pada tingkat analisis,

maka sajian kegiatan berfokus pada menganalisis bangun-bangun dalam komponen-komponennya dan hubungan antar komponen-komponen dan menemukan sifat-sifat atau aturan dari kelas bangun secara empirik.

Aplikasi Program WINGEOM dalam Pembelajaran Matematika

Guru dalam pembelajaran konvensional biasanya memvisualisasi objek geometri dengan menggambar di papan tulis. Misalnya ingin mengenalkan bentuk segitiga dan jenis-jenisnya, serta dengan ukuran sudut tertentu. Kelemahan dalam metode ini adalah tidak semua guru memiliki kemampuan menggambar dengan tepat, sehingga bisa jadi malah menyebabkan kesalahan dalam pemahaman konsep. Selain itu, metode ini juga membutuhkan waktu yang relatif lama sehingga dibutuhkan metode lain yang lebih cepat dan efisien.

Pembelajaran geometri saat ini sebenarnya sudah banyak menggunakan media-media pembelajaran interaktif yang lebih efisien, misalnya alat peraga, video pembelajaran yang menggunakan program komputer seperti *powerpoint, flash, swishmax*, dan program lain yang sejenis. Penggunaan media pembelajaran tersebut tidak dipungkiri memang memberikan sumbangan positif terhadap pembelajaran matematika, serta materi geometri pada khususnya.

Alat peraga geometri memungkinkan siswa dapat membalik, melipat atau memutar langsung dengan tangannya. Siswa akan lebih paham pada tahap pengenalan konsep bidang datar serta bangun ruang dengan melihat langsung bentuk permodelannya. Alat peraga merupakan media pengajaran yang mengandung dan membawakan ciri-ciri konsep yang dipelajari. Akan tetapi, penggunaan alat peraga pembelajaran matematika masih terbatas pada benda-benda konkrit saja. Ketersediaannya pun juga terbatas, tidak mencakup seluruh objek geometri yang ada. Misalnya model bangun datar, prisma segi- n , tabung, limas, dan bangun ruang lainnya dengan berbagai macam ukuran.

Metode lain yang sering digunakan guru dalam pembelajaran adalah menggunakan media *powerpoint*. Pemanfaatan media pembelajaran ini memiliki nilai lebih yaitu memberikan visualisasi yang lebih bervariasi dibandingkan dengan alat peraga lainnya, media *powerpoint* lebih menekankan kepada tampilan materi yang akan dipresentasikan. Namun media ini ada kelemahannya, yakni ketika siswa mempelajari materi yang terdapat di dalam *powerpoint* siswa menjadi pasif dan itu disebabkan karena materi yang ditampilkan bersifat statis dan pengelolannya sangat tergantung dengan bantuan guru.

Berdasarkan beberapa kelemahan media pembelajaran yang ada selama ini, maka perlu adanya alternatif media yang dapat melengkapi kekurangan-kekurangan tersebut. Menurut Armstrong (2002:15) penyajian materi secara visual melalui media komputer dalam pembelajaran matematika merupakan suatu cara yang tepat dalam rangka peningkatan kemampuan spasial siswa. Secara disadari atau tidak, terkadang semua hal yang terjadi dapat dimulai dari suatu visualisasi. Berbagai perangkat lunak matematika yang berkaitan dengan geometri banyak dijumpai saat ini, misalnya *Geogebra, Geometers sketchpad, Cabri, Wingeom*, dan lain-lain. Akan tetapi program tersebut memiliki beberapa kekurangan seperti, *cabri* terdiri dari dua perangkat lunak yang terpisah yaitu *cabri geometri dua* untuk menggambarkan bangun dimensi dua dan *cabri geometri tiga* untuk bangun dimensi tiga, bahkan tidak sedikit perangkat lunak yang hanya untuk bangun ruang dimensi 2.

Wingeom adalah perangkat lunak yang dapat diunduh secara bebas melalui internet serta dapat dicopi oleh pengguna lain secara mudah. Ukurannya kecil (tidak sampai 2 MB), namun fungsinya luar biasa dan *portable* (tidak perlu kita install). *Wingeom* memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan untuk menggambar obyek-obyek geometri, yang berupa titik, ruas garis, garis, kubus, baik dalam Geometri 2 Dimensi maupun 3 Dimensi secara teliti tanpa harus menggunakan perangkat lunak berbeda. Penggunaan *WinGeom* sangat sederhana. Gambar dapat disorot, diputar, sehingga dapat dilihat dari berbagai sudut dan dianimasi dalam berbagai cara. Bangun ruang yang digambar dapat terlihat rusuk maupun sisi belakang dari bangun tersebut. Pengguna dapat mengkonstruksi bangun ruang tersebut dengan membuat garis yang menghubungkan titik-titik dalam bangun ruang dimensi tiga. Pengguna dapat pula menentukan panjang garis, besar sudut pada bangun tersebut. Gambar dapat dicopy ke *clipboard* sehingga bisa disajikan dalam windows lain seperti *Ms. Word*.

Program ini dapat membantu pembelajaran geometri yang interaktif, dimana siswa dapat bereksplorasi dengan program tersebut. Program ini merupakan *mindtools* atau alat bantu berpikir siswa sehingga siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Siswa dapat mengeksplorasi sendiri objek-objek geometri melalui program ini sehingga dapat memfasilitasi mereka dalam membangun pengetahuan geometrinya secara lebih menarik.

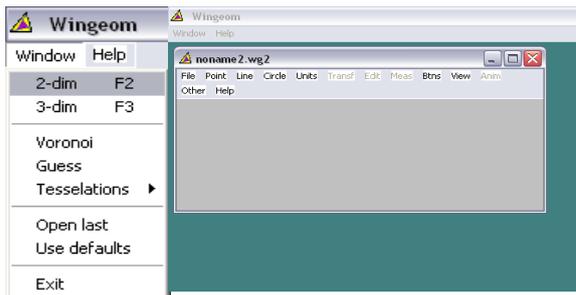
Berikut ini beberapa contoh pembelajaran geometri, khususnya materi dua dimensi dan tiga dimensi menggunakan program WINGEOM.

Pertama buka program WINGEOM, sehingga muncul kotak dialog seperti gambar 1.



Gambar 1.

Selanjutnya klik **windows > 2-dim** sehingga muncul tampilan seperti gambar 2.

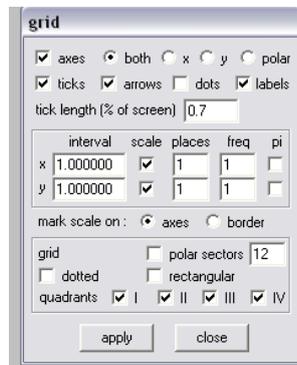


Gambar 2

Untuk mulai membuat file baru, klik **file > New**

Menggambar Segitiga Samakaki

1. Atur tampilan untuk menampilkan *grid* dan sumbu X maupun sumbu Y dengan setting sebagai berikut (gambar 3).



Gambar 3

Untuk menampilkan kotak dialog *grid*, klik **view > grid**

Centang (✓) **axes** dan pilih **both** untuk menampilkan sumbu x dan sumbu y.

Centang (✓) **ticks**, **arrows**, dan **labels** untuk member garis penanda dan anak panah pada sumbu x dan sumbu y serta member label.

Centang (✓) pada **scale** untuk x dan y serta isi di bawah **interval**, **places**, dan **freq** untuk mengatur skala grid.

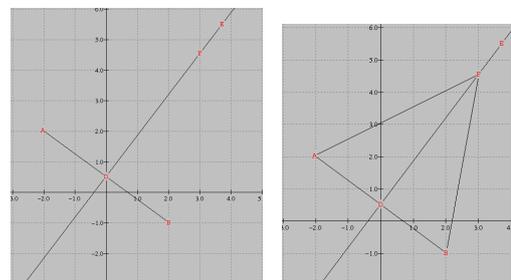
Centang (✓) pada **rectangular** untuk menampilkan *grid* kotak atau **polar sectors** untuk menampilkan *grid* dalam bentuk *polar*.

2. Buat titik A dan B. Caranya: Klik **Btns > segments** selanjutnya klik kanan pada satu tempat maka akan terbuat titik A, klik kanan lagi pada tempat yang lain maka akan terbuat titik B.
3. Buatlah garis dari titik A dan B. Caranya: klik pada titik A, tahan mouse dan gerakkan ke titik B kemudian tekanan pada mouse dilepas.
4. Buat garis tegak lurus dengan garis AB. Caranya: klik **Line > Perpendiculars > perpendicular bisectors**, sehingga muncul kotak dialog **perp bisect segment** seperti gambar 4. Pada kotak dibawah tulisan *make a list* ketikkan AB, kemudian klik **OK**.



Gambar 4

5. Buatlah satu titik pada garis yang tegak lurus garis AB, yaitu garis F sehingga akan terlihat seperti gambar 5. Buatlah garis AF dan garis BF.



Gambar 5

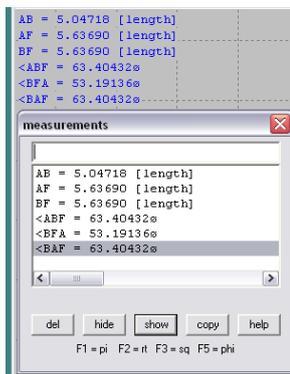
6. Hapus titik D dan titik E. Caranya: klik **Edit > Delete > Points**, sehingga muncul kotak dialog **point deletion**. Selanjutnya, pada kotak dibawah tulisan *make a list* ketikkan D, E kemudian klik **OK**.



Gambar 6

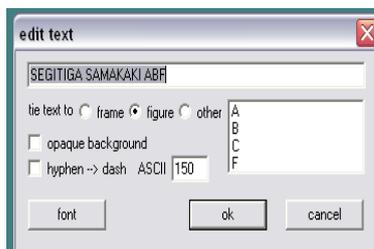
- Munculkan ukuran masing-masing garis dan masing-masing ukuran sudut. Caranya: klik **Meas** sehingga muncul kotak dialog **meuseremnts** seperti gambar 7. Ketikkan nama garis pada kotak di bawah tulisan **meuseremnts** kemudian tekan **enter**. untuk menampilkan ukuran garis tersebut, misalnya AB, maka akan muncul di bawahnya **AB = ...** (panjang garis AB).

Demikian juga untuk mengetahui ukuran sudut, ketikkan nama sudut di bawah tulisan **meuseremnts** kemudian tekan **enter**, misalnya ketik **<ABC**, maka akan muncul di bawahnya **<ABC = ...** (besar sudut ABC).



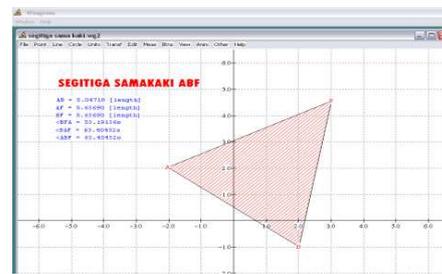
Gambar 7

- Memberi judul topik. Caranya: klik **Btms** > pilih **Teks**. Selanjutnya, klik kanan pada sembarang tempat pada lembar kerja, maka akan muncul kotak dialog seperti gambar 8. Tuliskan judul topik pada kotak di bawah tulisan **edit text**. pada **tie text** pilih **frame** atau **figure**. Untuk memilih warna, ukuran, atau jenis huruf, klik **font** selanjutnya **OK**.



Gambar 8

- Simpan file dengan cara klik **file** > **save as** sehingga muncul kotak dialog *Save As*. Simpan file dengan nama segitiga samakaki.



Gambar 9

Sampai di sini kita sudah dapat membuat file dinamis untuk segitiga samakaki. Hasil akhir dari gambar yang baru saja dibuat akan terlihat seperti pada gambar 9. Kita dapat menggeser titik-titik A, B, F sehingga ukuran panjang tiap sisi (AB, BF, dan FA) berubah. demikian juga dengan besarnya sudut ($\angle ABF$, $\angle BFA$ dan $\angle FAB$) juga akan berubah. Cara menggesernya adalah sebagai berikut.

- Klik **Btms** > **Drag vertices**
- Klik pada titik-titiknya (A, B atau F), kemudian tahan mouse dan gerakkan kearah yang kita inginkan. Lepas klik pada mouse setelah titik tersebut berada pada posisi yang kita inginkan.

Kalau kita perhatikan ukuran sisi-sisi maupun sudutnya akan berubah ketika titik-titik A, B atau F digeser. Namun, perubahan tersebut akan selalu memenuhi syarat sebagai segitiga samakaki. Dengan menggunakan file ini, siswa dapat diminta bereksplorasi untuk menentukan ciri-ciri atau sifat-sifat segitiga samakaki terkait dengan sisi-sisi dan sudut-sudutnya. Siswa juga dapat bereksplorasi lebih banyak terhadap objek geometri lainnya dengan bantuan aplikasi *Wingeom*. Namun, program ini pun juga memiliki beberapa kekurangan. Program ini tentu saja hanya bisa diaplikasikan pada sekolah yang memiliki akses computer, sehingga diharapkan sekolah-sekolah kedepannya dapat melengkapi sarana dan prasarananya dengan fasilitas komputer.

PENUTUP

Saat ini perubahan kurikulum yang mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam pengajaran sedang dilakukan di berbagai negara. Untuk itu, guru sebagai pengajar harus menguasai teknologi (Powers, 2005:4). Proses pembelajaran matematika yang berbasis komputer

telah diperkenalkan sebagai suatu metode yang sangat baik untuk memudahkan suatu pengertian, konsep. Proses pembelajaran matematika berbasis komputer berbantu aplikasi program *Wingeom* telah digunakan sebagai suatu pendekatan baru untuk memperbaiki model pengajaran konvensional, sehingga memberikan kemudahan dalam menginterpretasi model-model matematika dan memperdalam pemahaman konsep terhadap siswa terutama dalam pembelajaran geometri.

Proses pembelajaran geometri berbantuan *Wingeom* mampu mengembangkan pemikiran dan ide-ide baru bagi siswa. Siswa menjadi lebih aktif untuk berpartisipasi, mampu mengeksplorasi dan menganalisis objek-objek geometri dengan cara baru. Kelebihan *Wingeom* dalam menyajikan visualisasi objek geometri diharapkan mampu memfasilitasi siswa dalam pemahaman geometri secara lebih lengkap dan real. Berdasarkan kajian tersebut, terkait dengan kebutuhan terhadap proses pembelajaran yang mampu menyajikan representasi visual serta aspek keruangan, maka sudah selayaknya program *Wingeom* digunakan dalam pembelajaran matematika terutama untuk meningkatkan pemahaman geometri dalam proses belajar-mengajar yang efektif dan menarik.

Dengan demikian, diperlukan suatu bentuk kajian ilmiah melalui suatu bentuk penelitian tentang pengaruh penggunaan proses pembelajaran matematika berbantuan *Wingeom* terhadap peningkatan pemahaman geometri dan pencapaian hasil belajar siswa. Meskipun memiliki banyak kelebihan, dalam prakteknya pun juga menemui kelemahan yaitu hanya bisa diterapkan pada sekolah yang memiliki akses komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Amstrong, Thomas. 2002. *Setiap Anak Cerdas*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Depdiknas. 2006. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta: BSPN.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: Reston
- Powers, R. & Blubaugh, W. 2005. *Technology in Mathematics Education: Preparing Teachers for The Future*. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education Vol 5 (3/4), hal 254-270. <http://www.citejournal.org/articles/v5i3mathematics1.pdf>. diakses tanggal 17 April 2015.
- Sabrinah, S. 2006. *Inovasi Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Soedjoko, Edy. 2000. Penelusuran Tingkat Perkembangan Berpikir Model Van Hiele pada Siswa SD Kelas III, IV, dan V dalam Belajar Geometri. Tesis: Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pasca Sarjana, Universitas Negeri Surabaya.
- Sugandi, Achmad. 2006. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT Unnes.
- Sugiyanto. 2012. *Karakteristik Siswa SD*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/karakteristik%20siswa%20SD.pdf>. diakses tanggal 17 April 2015.
- Sunardi, 2005. Pengembangan Model Pembelajaran Geometri Berbasis Teori Van Hiele. Disertasi: Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pasca-sarjana, Universitas Negeri Surabaya.
- Van De Walle, John. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*. Terjemahan oleh Suyono. Jakarta: Erlangga.
- Wu, D. B., & Ma, H. L. 2006. *The Distributions of Van Hiele Levels of Geometric Thinking Among 1st Through 6th Graders*. <http://www.emis.de/proceedings/PME30/5/409.pdf>. diakses tanggal 17 April 2015.