

Membangun Kemampuan Komunikasi Matematik dan Nilai Karakter Siswa melalui Bentang Pangajen Berbantuan *Phet interactive simulation*

Oleh

R. Bambang Aryan Soekisno - STKIP Siliwangi Bandung
Mulyono – SMA Negeri 6 Bogor

Hasil belajar siswa untuk bidang studi matematika, cukup mengkhawatirkan terutama kemampuan komunikasi matematik bahkan mungkin lebih rendah bila dibandingkan dengan kemampuan lainnya. Beberapa pelajar tidak menyukai matematika karena matematika penuh dengan hitungan dan miskin komunikasi. Beberapa pelajar juga berpikir bahwa matematika pelajaran yang membosankan, karena penuh rumus dan miskin nilai karakter. Kebanyakan pelajar tidak merasa senang ketika belajar matematika. Bentang pangajen berbantuan *Phet interactive simulation* adalah sebuah pembelajaran yang menyajikan pembelajaran matematika dengan menyenangkan dan juga membangun keterampilan komunikasi dan nilai karakter. Ada lima langkah dalam pembelajaran dengan bentang pangajen, yaitu bina suasana, bina konsep, bina ingatan, beri bintang, dan beri hikmah. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas pada siswa SMA Negeri 6 Bogor. Keterampilan komunikasi terbangun pada langkah ke tiga sampai lima dari pembelajaran dengan bentang pangajen berbantuan *Phet interactive simulation*. Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematik dari setiap siklus, dan nilai karakter siswa terbangun pada langkah ke empat dan lima dari pembelajaran ini.

1. Pendahuluan

Pencapaian nilai hasil belajar siswa Indonesia untuk bidang studi matematika, cukup mengkhawatirkan. Hasil tes diagnostik yang dilakukan oleh Suryanto dan Somerset di 16 sekolah menengah beberapa provinsi di Indonesia menginformasikan bahwa hasil tes pada mata pelajaran matematika sangat rendah. Hasil dari *TIMSS-Third International Mathematics and Science Study* menunjukkan Indonesia pada mata pelajaran matematika berada di peringkat 34 dari 38 negara.

Beberapa ahli matematika seperti Ruseffendi (1984:15), mensinyalir kelemahan matematika pada siswa Indonesia, karena pelajaran matematika di sekolah ditakuti bahkan dibenci siswa. Menurut Sriyanto (2004) sikap negatif seperti ini muncul karena adanya persepsi bahwa pelajaran matematika yang sulit.

Banyak faktor yang menyebabkan matematika dianggap pelajaran sulit, diantaranya adalah karakteristik materi matematika yang bersifat abstrak, logis,

sistematis, dan penuh dengan lambang-lambang dan rumus yang membingungkan. Selain itu pengalaman belajar matematika bersama guru yang tidak menyenangkan atau guru yang membingungkan, turut membentuk sikap negatif siswa terhadap pelajaran matematika.

Nilai matematika siswa Indonesia yang selalu rendah, matematika pelajaran yang dibenci, dan karakteristik pelajaran matematika yang memusingkan siswa, menjadikan tantangan bagi setiap guru matematika. Tantangannya adalah “Bagaimana menyajikan pembelajaran matematika yang *simple, fun, and effective* sekaligus juga dapat mengembangkan skill dan afektif para siswa?”.

2. Bentang Pangajen: Pembelajaran Matematika yang bersifat *Simple, Fun, dan Effective*

Bentang pangajen adalah pembelajaran matematika yang bersifat *simple, fun, and effective*, karena pembelajaran ini melarutkan siswa dalam sebuah permainan yang mengasah kreatifitas dan kerjasama. Selain itu permainan tersebut juga mengandung nilai-nilai afektif dan karakter, seperti kejujuran dalam menilai, keterbukaan dalam menerima kritikan, kebesaran hati dalam menerima kekurangan, menghargai pendapat orang lain, keberanian mengemukakan pendapat, dan kemampuan menilai.

Istilah “bentang pangajen” adalah istilah yang penulis berikan untuk sebuah model pembelajaran matematika, dengan lima langkah pembelajaran disingkat dengan **5B**, yang terdiri dari **B**ina suasana, **B**ina konsep, **B**ina ingatan, **B**eri “bentang pangajen”, dan **B**eri hikmah. Model pembelajaran ini disebut “*Bentang Pangajen*” karena pada tahap ke empat, siswa diperkenankan menilai dan memberikan bintang pada karya siswa lainnya, dan berdasarkan pilihan siswa itu guru meminta penjelasan logis atas karya yang mendapat bintang paling banyak dan guru pun menarik hikmah dan memberikan penghargaan pada siswa atas bintang yang diberikan siswa dan atas alasan logis yang dikemukakan oleh siswa.

Kata “*Bentang Pangajen*” sendiri berasal dari bahasa sunda. *Bentang* berarti bintang, *pangajen* berarti diberikan, jadi *bentang pangajen* bermakna bintang yang diberikan pada siswa dan oleh siswa.

Adapun langkah pembelajaran pada model “bintang pangajen” adalah sebagai berikut:

1. Bina suasana

Bina suasana adalah tahapan pengkondisian siswa dan ruang belajar. Siswa akan dibagi menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari lima orang per kelompok. Pembagian kelompok dilakukan secara acak. Ruangan dikondisikan agar siswa mudah untuk bergerak. Siswa pun dikondisikan untuk siap menerima materi dan berkonsentrasi, dengan beberapa *game* atau *ice breakers* yang menguji konsentrasi.

2. Bina konsep

Bina konsep adalah tahapan guru memberikan informasi dan soal latihan tentang materi atau konsep. Pemberian materi atau konsep ini dilakukan dengan pembelajaran berbasis *information communication technology* (ICT). ICT digunakan dalam bina konsep ini adalah software *Phet interactive simulation*, karena beberapa kelebihanannya, diantaranya adalah menarik, mampu memvisualisasikan secara tepat, dan waktu penyajikan lebih cepat.

3. Bina ingatan

Bina ingatan adalah tahap awal dari permainan. Pada tahap ini setiap kelompok siswa diminta menyelesaikan suatu masalah matematika dan memberikan alasan mengapa dan bagaimana mereka menjawab seperti yang mereka tuliskan dalam kertas karton, kemudian karton itu ditempel pada dinding kelas. Masing-masing kelompok berkeliling melihat, memberi komentar terhadap tulisan kelompok lain, menjelaskan apa yang ditulis oleh kelompok lain secara bergantian.

4. Beri bintang

Beri bintang adalah tahapan kedua dari permainan. Pada tahapan ini setiap siswa menilai karya kelompok lain berkenaan dengan konten, penyelesaian soal, dan artistik dengan membubuhkan bintang pada hasil karya tersebut.

5. Beri hikmah

Beri hikmah adalah tahap evaluasi yang diberikan oleh guru. Pada tahapan ini guru menyimpulkan kelompok mana yang paling banyak mendapat bintang.

Dan menanyakan pada para siswa apa yang menyebabkan kelompok tersebut menerima banyak bintang. Kemudian kelompok yang mendapatkan bintang terbanyak dinobatkan sebagai "GRUP MOTEKAR". Semua karya yang dibuat siswa akan menjadi pajangan di kelas (display), yang senantiasa dapat memberi motivasi dalam belajar dan mengingatkan kembali kepada siswa atas materi yang telah diberikan sebelumnya.

Sifat *simple*, *fun*, dan *efective* tergambar dari lima langkah 5B pada pembelajaran dengan bentang pangajen. Sifat *simple* tergambar pada langkah pembelajaran yang hanya memuat lima langkah yang sangat mudah untuk diterapkan pada pembelajaran apapun. Isi dari lima langkah ini sangat sederhana dan mudah dipahami dengan cepat oleh siapapun. Bina suasana adalah langkah persiapan, bina konsep adalah kegiatan inti guru dalam memberi materi, bina ingatan adalah kegiatan latihan siswa berupa pemecahan masalah yang dipecahkan secara berkelompok. Beri bintang adalah kegiatan pemberian penghargaan oleh dan bagi siswa. Beri hikmah adalah kegiatan evaluasi pembelajaran yang dilakukan oleh guru pada hari itu. Pada lima langkah itu, kita bisa melihat bahwa kelima langkah itu dapat kita terapkan dalam satu kali pembelajaran (2x45 menit).

Sifat *fun* tergambar pada langkah pembelajaran pertama (bina suasana), *game* dan *ice breakers* untuk menguji konsentrasi siswa diberikan pada tahap ini. Sifat *fun* juga tergambar pada langkah keempat (beri bintang), siswa melakukan *windows shopping* untuk memberikan bintang pada lembar kerja yang telah diberikan siswa lain.

Sifat *effective* tergambar pada langkah pembelajaran yang kedua (bina konsep). Penggunaan ICT software *Phet interactive simulation* memberikan kemudahan pada siswa untuk mencerna materi dalam waktu singkat tanpa kehilangan proses tercapainya suatu konsep. Bahkan dengan ICT materi yang banyak dapat disajikan dengan singkat, tanpa kehilangan proses tercapainya konsep. ICT telah membantu mencapai keefektifan belajar ditunjang oleh beberapa penelitian, seperti penelitian Yanti Herlanti (2005:72) menyebutkan bahwa penggunaan ICT telah mengurangi waktu guru dalam pemberian penjelasan (*informing*) sebanyak 68-77%.

3. Bentang Pangajen: Pembelajaran Matematika yang Membangun Komunikasi Matematik

Dari sisi kognitif dan skill, pembelajaran dengan “bentang pangajen” dengan langkah 5B, sejalan dengan pedoman penilaian kompetensi siswa dalam matematika yang dikeluarkan Depdiknas (2003: 5), yaitu: siswa mampu menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis, atau mendemonstrasikan.

Untuk komunikasi ini bisa diwadahi oleh model pembelajaran “bentang pangajen” pada langkah ketiga dan empat, yaitu bina ingatan dan beri bintang. Pada langkah ke lima (bina hikmah), komunikasi lebih diperkuat lagi.

Tampak jelas pada tahap ke tiga, empat, dan lima pada pembelajaran dengan “bentang pangajen”, kemampuan komunikasi matematik siswa secara tertulis dan lisan cukup terwadahi. Sehingga bisa dikatakan bahwa pembelajaran dengan “bentang pangajen” adalah aktivitas yang produktif yang dapat mendukung berkembangnya kemampuan komunikasi matematik siswa.

Pada tahap ke tiga, empat, dan lima pada model pembelajaran “bentang pangajen” ada aktivitas guru yang menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa, di antaranya adalah:

1. Mendengarkan dan melihat dengan penuh perhatian ide-ide siswa (lihat pada langkah ke tiga: bina ingatan).
2. Menyelidiki pertanyaan dan tugas-tugas yang diberikan, menarik hati, dan menantang siswa untuk berpikir (lihat pada langkah ke tiga: bina ingatan).
3. Meminta siswa untuk merespon dan menilai ide mereka secara lisan dan tertulis (lihat pada langkah ke empat: beri bintang).
4. Menilai kedalaman pemahaman atau ide yang dikemukakan siswa dalam diskusi (lihat pada langkah lima: beri hikmah).
5. Memutuskan kapan dan bagaimana untuk menyajikan notasi matematika dalam bahasa matematika pada siswa (lihat pada langkah ke tiga: bina ingatan).

6. Memonitor partisipasi siswa dalam diskusi, memutuskan kapan dan bagaimana untuk memotivasi masing-masing siswa untuk berpartisipasi (lihat pada langkah ke tiga dan empat: bina ingatan dan beri bintang).

4. Bentang Pangajen: Pembelajaran Matematika yang syarat nilai karakter

Institusi pendidikan yang bertugas membangun sisi kognitif, afektif, dan skill siswa mempunyai peran yang besar dalam menumbuhkembangkan sikap mental jujur. Jika tidak ingin bangsa ini terjebak pada “kegagalan” seperti prediksi Jarred Diamen, maka institusi pendidikan harus pula mengambil peran di dalamnya. Salah satu peran yang dapat diambil institusi pendidikan adalah “bagaimana guru mampu mengintegrasikan nilai karakter pada proses belajar mengajar (PBM), termasuk PBM matematika?”.

Pembelajaran matematika, sekali lagi sering dituduhkan hanya berkecimpung dengan angka dan rumus, sehingga miskin muatan nilai. Maka pada pembelajaran dengan “bentang pangajen” nilai karakter diintegrasikan pada PBM matematika. Pembelajaran dengan “bentang pangajen” yang syarat dengan muatan nilai karakter, terutama pada langkah ke empat dan lima, yaitu beri bintang dan beri hikmah.

Pada langkah ke empat yaitu beri bintang, siswa melakukan kegiatan pemberian bintang, pada kelompok siswa lain yang dianggap layak dari berbagai sisi sesuai dengan pendapat siswa. Pada tahap ini, ketika siswa akan menempelkan tanda bintang pada karya kelompoknya atau karya kelompok lain, konflik nilai akan terjadi. Konflik nilai yang paling penting adalah kejujuran. Apakah siswa berani jujur menilai berdasarkan penghargaan terhadap karya dan alasan yang terbaik, bukan berdasarkan hubungan kedekatan teman atau “ego” bahwa karya sendiri yang berhak mendapat bintang, atau karena iming-iming traktir saat istirahat sekolah.

Pada langkah ke lima yaitu beri hikmah. Guru dapat mengetahui alasan (*reasoning*) yang dikemukakan para siswa, mengapa mereka menempelkan bintangnya pada kelompok tertentu. Dari alasan yang dikemukakan oleh siswa, guru dapat mengidentifikasi nilai karakter yang dianut siswa, apakah penilai siswa sudah

berbasis kejujuran atau belum. Jika belum, maka guru pun dapat memberikan masukan berkaitan dengan hakekat kejujuran dalam menilai karya orang lain, berani mengatakan buruk jika memang buruk dan baik jika memang baik, menumbuhkan jiwa “sportifitas” pengakuan bahwa lawan memang lebih baik.

Jika langkah empat dan lima ini secara terus menerus diterapkan, maka akan terjadi sebuah “*brainstroming*” yang mampu menginternalisasi dan menjadi pembiasaan pada diri siswa. Paling tidak, langkah ini akan memberi sumbangan bagi terbangunnya mental kejujuran sejak dini.

5. Metode

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (*classroom action research*) yang berusaha mengkaji dan merefleksi suatu pendekatan pembelajaran dengan tujuan untuk meningkatkan proses dan produk pengajaran di kelas. Penelitian ini dilakukan di kelas X-7 pada SMA Negeri 6 Bogor yang berlokasi di Jalan walet Kota Bogor. Lokasi sekolah berada di kota dengan kondisi ekonomi rata-rata orang tua siswa mampu.

6. Hasil dan Pembahasan

Data hasil tes kompetensi pada siklus pertama, siklus kedua, dan siklus ketiga adalah data yang digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan komunikasi matematik pada materi persamaan dan fungsi kuadrat melalui pebelajaran dengan *Bentang Pangajen* berbantuan *PhET interactive simulation*.

Tabel 1. Nilai Siswa Setiap Siklus Setelah Proses Belajar Mengajar

NILAI	pra siklus		siklus I		siklus II		siklus III	
	jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%
< 65	12	33	8	22	7	19	0	0
65 - 74	16	44	16	44	6	17	5	14
75 -84	7	19	9	25	21	58	25	69
85 -94	1	3	3	8	1	3	6	17
≥ 95	0	0	0	0	1	3	0	0
RATAAN	65		71		71		78	
< 75	28	78	24	67	13	36	5	14
≥ 75	8	22	12	33	23	64	31	86

Dari tabel 1, dapat dilihat hasil tindakan dari tiap siklus. Bila dibandingkan mulai siklus pertama hingga siklus ketiga, jumlah siswa yang mendapat nilai kurang dari 75 (belum tuntas) semakin berkurang, sedangkan yang mendapat nilai di atas atau sama dengan 75 (tuntas) semakin bertambah. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa kelas X-7, SMA Negeri 6 Bogor terhadap materi yang dipelajari dalam proses belajar mengajar mengalami peningkatan setelah digunakannya Bentang Pangajen berbantuan media *PhET interactive simulation* bila dibandingkan dengan nilai KKM mulai dari pra siklus hingga siklus ketiga.

Disamping dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dengan *Bentang Pangajen* berbantuan *PhET interactive simulation* ini pun dapat membuat siswa merasa lebih senang, rileks, lebih mudah memahami matematika baik konsep maupun contoh penerapannya sehari-hari. Hal ini diketahui berdasarkan tanggapan terhadap pembelajaran yang diberikan kepada siswa dengan hasil sebagai berikut:

Peningkatan persentase jumlah siswa yang menyatakan senang terhadap penggunaan model pembelajaran Bentang Pangajen dengan *PhET interactive simulation* adalah 30%. Peningkatan persentase jumlah siswa yang menyatakan lebih mudah memahami materi matematika sebesar 33%. Terjadi peningkatan persentase jumlah siswa yang menyatakan lebih mudah mengetahui contoh penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari sebanyak 8%. Untuk aspek merasa lebih rileks dalam belajar matematika di kelas terjadi peningkatan sebesar 14%. Sedangkan pada aspek merasa jenuh jika pembelajaran matematika dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran bentang pangajen dengan media simulasi interaktif *PhET* secara terus menerus sebanyak juga terjadi peningkatan yaitu sebesar 31%.

Selain menunjukkan umpan balik positif, hasil angket ini memperlihatkan pula bahwa siswa akan merasa bosan jika model pembelajaran ini digunakan secara terus menerus. Ini artinya penggunaan model pembelajaran yang variatif sangat diharapkan oleh siswa dalam mempelajari matematika, sehingga kesan matematika yang membosankan dengan sendirinya akan terkikis sedikit demi sedikit.

Berdasarkan hasil observasi di kelas dan hasil kuesioner nilai-nilai karakter yang diberikan pada siswa didapat bahwa sebagian besar siswa (67%) memiliki nilai-nilai karakter positif kejujuran, komunikatif, disiplin, mandiri, toleransi, demokratis, kreatif, kerja keras, dan menghargai prestasi orang lain setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *Bentang Pangajen* dengan media *PhET interactive simulation*.

7. Kesimpulan

Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa terhadap materi persamaan dan fungsi kuadrat. Dengan demikian penerapan model *Bentang Pangajen* dengan *PhET interactive simulation* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa terhadap materi persamaan dan fungsi kuadrat dalam mata pelajaran Matematika.

Berdasarkan hasil observasi di kelas dan kuesioner nilai karakter yang diberikan pada siswa, dapat diketahui bahwa penggunaan *Bentang Pangajen* berbantuan *Phet interactive simulation* memiliki nilai pembangunan karakter bagi siswa yaitu nilai kejujuran, komunikatif, disiplin, mandiri, toleransi, demokratis, kreatif, kerja keras, dan menghargai prestasi orang lain.

Bahan Rujukan

- Ansari, B.I. (2004). Kontribusi Aspek Talking dan Writing dalam Pembelajaran untuk Mengembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa. ***Makalah disajikan pada Seminar Nasional Matematika: Matematika dan Kontribusinya terhadap Peningkatan Kualitas SDM dalam Menyongsong Era Industri dan Informasi, 15 Mei 2004, Bandung.***
- Depdiknas (2003). *Draft Final Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta.
- Driver, R. & Leach, J. (1993). A Constructivist View of Learning; Children's Teacher.. ***Conceptions and Nature of Science. 7, 103-112.*** Washington: National Science Teachers Association.
- Fitrie, N. (2002). Pengembangan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematik Siswa SLTP melalui Aktivitas Bicara, Mendengar, dan Menulis Matematika . ***Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung.*** Tidak diterbitkan.

- Herlanti, Y. (2005). Analisis Pemahaman dan Retensi Siswa SMP Pengguna Wacana Multimedia. *Thesis*. Bandung: UPI.
- Ruseffendi, E.T. (1984). *Dasar-dasar Matematika Modern untuk Guru*. Bandung: Tarsito.
- Ruseffendi, E.T. (1991). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Saripah, E. (2003). Model Reciprocal Teaching dalam Pembelajaran Kooperatif sebagai Upaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 2-3 SMU Negeri 8 Bandung. *Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung*. Tidak diterbitkan.
- Siskandar (2004). Kurikulum 2004 dan Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah. *Makalah disajikan pada Seminar Nasional Matematika: Matematika dan Kontribusinya terhadap Peningkatan Kualitas SDM dalam Menyongsong Era Industri dan Informasi, 15 Mei 2004, Bandung*.
- Sriyanto (2004). Momok Itu Bernama Matematika. *Basis, edisi Juli-Agustus 2004*.
- Sumarmo, U. (2002). Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi, *Makalah pada Pelatihan Guru MTs Bandung*.
- Tresnowatini (2003). Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik dalam Implementasi Kurikulum SMU Berbasis Kompetensi. *Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung. Tidak diterbitkan*