

PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *STAD* BERBANTUAN KARTU AL KHAWARIZMI UNTUK MEMAHAMKAN MATERI PEMFAKTORAN

Ika Wahyu Fitriana, Toto Nusantara, Abd. Qohar

Universitas Negeri Malang
ikawahyufitriana@yahoo.com

ABSTRAK. Artikel ini bertujuan mendeskripsikan pembelajaran kooperatif tipe *STAD* dengan menggunakan alat bantu kartu al Khwarizmi untuk memahami materi persamaan kuadrat siswa kelas X TKJ 1 SMKN 10 Malang. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan tujuan memperbaiki pembelajaran di kelas. Data diperoleh dari hasil pengamatan, wawancara, dan catatan lapangan. Penelitian ini dilakukan dalam 2 siklus. Setiap siklus dilakukan dengan langkah berupa tindakan yang terdiri dari tahap membuat perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Penelitian ini menghasilkan hasil berupa deskripsi pembelajaran kooperatif tipe *STAD* dengan menggunakan alat bantu kartu al Khwarizmi untuk memahami materi persamaan kuadrat siswa kelas X TKJ 1 SMKN 10 Malang dengan langkah : 1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, 2. Menyajikan/menyampaikan informasi, 3. Mengorganisasikan siswa menjadi kelompok-kelompok belajar, 4. Membimbing kelompok bekerja dan belajar dengan alat bantu kartu al Khwarizmi, 5. Evaluasi, 6. Memberikan penghargaan

Kata Kunci : *Pembelajaran Kooperatif, Metode Pembelajaran Tipe STAD, Kartu Al Khwarizmi, Persamaan Kuadrat*

PENDAHULUAN

Asrori (2009) mengatakan bahwa matematika merupakan pelajaran yang seringkali dirasakan sulit oleh siswa sehingga matematika cenderung untuk tidak disenangi oleh siswa. Bahkan tidak jarang siswa memandang pelajaran matematika sebagai momok yang menakutkan. Jika siswa takut terhadap matematika akan menyebabkan prestasi belajar menjadi rendah sehingga perlu upaya untuk meningkatkan prestasi tersebut dengan memberi bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan.

Untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar matematika dan untuk mengurangi ketakutan atau persepsi yang negatif terhadap matematika, selanjutnya Asrori (2009) menyampaikan perlunya: (1) membuat pembelajaran yang berorientasi dunia sekitar siswa, (2) memberikan siswa kebebasan bergerak, (3) menuntaskan dalam pengajaran, (4) belajar sambil bermain, (5) mengharmoniskan hubungan antara guru, siswa dan orang tua. Selain itu matematika juga sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk membentuk pola pikir seseorang menjadi pola pikir yang sistematis, logis dan cermat (Karso, 1998:14). Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa di sekolah untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerja sama. (Depdiknas, 2006).

Untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar matematika dan untuk mengurangi ketakutan atau persepsi yang negatif terhadap matematika. Asrori (2009) menyampaikan perlunya: (1) membuat pembelajaran yang berorientasi dunia sekitar siswa, (2) memberikan siswa kebebasan bergerak, (3) menuntaskan dalam pengajaran, (4) belajar sambil bermain, (5) mengharmoniskan hubungan antara guru, siswa dan orang tua. Pembelajaran guru di kelas umumnya masih konvensional (metode ceramah dengan media *chalk and talk*). Hal ini dikarenakan sekolah belum memanfaatkan alat peraga secara optimal (Asyhadi, 2005). Aktivitas siswa sehari-hari terdiri atas menonton gurunya menyelesaikan soal-soal di papan tulis, kemudian meminta siswa bekerja sendiri dalam buku teks atau Lembar Kerja Siswa (LKS) yang disediakan (Turmudi, 2008).

Alat peraga matematika adalah suatu benda konkrit yang dapat dimanipulasi, guna menjembatani abstraksi matematika dan pencapaian kemampuan matematika tingkat tinggi. Blok Al-Khwarizmi merupakan alat peraga untuk aljabar. Alat ini lebih populer dengan nama *Dienes Algebraic Experience Material (AEM)* untuk persamaan kuadrat. Alat peraga ini berguna untuk memahami konsep operasi dasar aljabar. Penelitian yang relevan terkait dengan penggunaan alat peraga terhadap pembelajaran matematika, di antaranya: 1) Crawford (2001), pengajaran melalui proses kerja dalam aktivitas pembelajarannya menghasilkan tingkat pencapaian matematika lebih dari 70%. 2) Kelly (2006), penggunaan alat peraga sangat membantu siswa untuk memecahkan masalah matematika. 3) Vui (2007), alat peraga dalam pengajaran matematika mampu mengaktifkan siswa dalam belajar. 4) Pantaleon (2009), prestasi belajar matematika siswa yang diajar menggunakan alat peraga konkrit lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan alat peraga semi konkrit. 5) Boggan, Harper, dan Whitmire (2010), alat peraga berpengaruh positif terhadap hasil belajar matematika siswa dan 6) Wahidin (2010), alat peraga mampu mengaktifkan siswa dalam pembelajaran matematika hingga 83%, juga sikap & aktivitas siswa dalam kategori baik.

Berdasarkan pengalaman selama bertugas mengajar selama ini, peneliti lebih banyak ditugaskan mengajar di kelas XII dan pada saat mengajarkan materi limit, khususnya pada sub bab limit aljabar, siswa masih banyak mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal limit aljabar dengan menggunakan pemfaktoran persamaan kuadrat. Sebagai salah satu cara menyelesaikan limit aljabar, pemfaktoran persamaan kuadrat merupakan materi prasyarat di kelas X yang seharusnya sudah dikuasai siswa sebelum menempuh materi selanjutnya di kelas XII, yaitu limit, khususnya limit aljabar.

Berikut beberapa contoh pekerjaan siswa kelas XII yang masih mengalami kesulitan pada saat mengerjakan soal memfaktorkan persamaan kuadrat:

Selesaikan Persamaan Kuadrat Berikut dengan cara memfaktorkan!

1. $x^2 - 3x - 28 = 0$
 $(x + 1)(x - 3) = 0$
 $x + 1 = 0 \quad \vee \quad x - 3 = 0$
 $x = -1 \quad \quad \quad x = 3$
 $(-1, 3)$

Gambar 1 Kesulitan siswa dalam memfaktorkan persamaan kuadrat dengan $a = 1$

Pada proses pengerjaan tersebut, siswa masih terlihat kesulitan dalam menentukan dua bilangan real yang jika dijumlahkan hasilnya adalah -3 dan jika dikalikan menghasilkan -28. Siswa cenderung kurang memahami bilangan mana yang harus diperhatikan, mereka cenderung hanya mencari dua bilangan yang jika digabungkan hasilnya -3 atau -28, dengan kata lain mereka tidak begitu memikirkan dua bilangan tersebut baik itu harus dijumlahkan maupun dikalikan, yang penting hasilnya ada hubungannya dengan -3 atau -28.

Gambar 2 Kesulitan siswa dalam memfaktorkan persamaan kuadrat dengan $a \neq 1$

Sedangkan pada gambar di atas, menunjukkan bahwa masih adanya kesulitan siswa dalam menentukan penyelesaian persamaan kuadrat dengan nilai $a \neq 1$, sebenarnya pada langkah awal mereka sudah mengawali dengan mengalikan kedua ruas persamaan kuadrat tersebut dengan suatu konstanta yang memudahkan mereka untuk menentukan dua bilangan, tetapi mereka kurang teliti dalam *mengalikan* persamaan kuadrat tersebut sehingga nilai b yang seharusnya sudah berubah menjadi $22x$ kurang mendapat perhatian dari siswa, akibatnya hasil pemfaktorrannya menjadi kurang tepat.

Gambar 3 Kesulitan siswa dalam memfaktorkan persamaan kuadrat dengan nilai c masih di ruas kanan.

Pada gambar di atas, menunjukkan hasil pekerjaan siswa yang masih mengalami kesulitan jika nilai c berada di ruas kanan, dengan kata lain bentuk persamaan kuadratnya masih belum merupakan bentuk baku. Tanpa memperhatikan nilai c yang masih berada di ruas kanan, mereka langsung saja memfaktorkan dengan mencari dua bilangan yang jika dijumlahkan adalah -6 dan jika dikalikan menghasilkan 16 , padahal seharusnya jika bentuk persamaan sudah dalam bentuk umum, mereka harus mencari dua bilangan yang jika dijumlahkan menghasilkan -6 dan jika dikalikan menghasilkan 16 bukan -16 .

Dari tiga contoh hasil pekerjaan siswa tersebut, tampak bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam hal menentukan nilai $x_1 + x_2 = b$ dan $x_1 \cdot x_2 = c$ dari suatu bentuk umum persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a \neq 0$ padahal pada saat guru menanyakan mana nilai a , nilai b dan nilai c siswa sudah bisa menjawab dengan benar.

Jika ditelaah kembali apa yang menjadi penyebab siswa masih banyak mengalami kesulitan dan juga berdasarkan wawancara dengan guru pengajar kelas XII yang juga mengalami pengalaman yang sama dengan peneliti, ternyata fakta yang ada diantaranya adalah masih kentalnya kebiasaan guru pembimbing pada saat mengajarkan materi prasyarat di kelas X yang masih menggunakan metode mengajar ceramah dan dikombinasikan dengan tanya jawab, hal ini membuat siswa kurang mendapat pengalaman bermakna mengenai materi yang diajarkan, sedangkan proses pembelajaran itu sendiri akan berjalan efektif dan menyenangkan apabila guru memahami berbagai strategi mengajar dan berbagai karakteristiknya, sehingga mampu memilih strategi mengajar yang tepat sesuai dengan tujuan maupun kompetensi yang diharapkan. Dalam proses pembelajaran itu sendiri sering ditemukan

bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru. Siswa hanya sebagai pendengar yang membuat siswa menjadi bosan dan malas mengikuti pelajaran. Siswa menjadi tidak kreatif dan hanya mengandalkan teman yang pandai saja, sehingga hasil belajar yang dicapai tidak optimal.

Hasil belajar siswa dengan penggunaan metode ceramah dirasa kurang memuaskan, dan tidak dapat menumbuhkan kreativitas, kemandirian dan kemampuan afektif lainnya. Hal ini merupakan sebagian dari kelemahan metode ceramah (Sanjaya,2005). Dengan menggunakan metode ceramah, kegiatan pembelajaran lebih banyak berpusat pada guru, sedangkan siswa tidak terbiasa dengan belajar menemukan, mengembangkan dan menyampaikan gagasannya baik dalam berinteraksi dengan siswa lainnya maupun dengan gurunya. Selain metode pengajaran yang dilakukan guru di kelas, pengelolaan kelas yang dilakukan oleh guru pembimbing pada saat mengajarkan materi prasyarat tersebut masih jarang menggunakan media atau peraga sebagai alat bantu pembelajaran di kelas yang dapat membantu mentransfer matematika yang abstrak menjadi matematika yang lebih bisa dipahami oleh siswa sehingga siswa bisa mendapatkan pengalaman yang bermakna untuk materi selanjutnya, hal ini sedikit banyak disebabkan karena adanya tuntutan untuk dapat menyelesaikan materi sesuai kurikulum (silabus) dibanding memahamkan siswa terhadap materi yang diberikan, dengan kata lain, siswa dituntut untuk menyelesaikan materi bukan untuk menguasai materi yang disiapkan.

Kondisi di ruang kelas kurang hidup juga bisa menjadi pemicu kurangnya minat siswa dalam mengikuti pembelajaran, karena siswa lebih banyak diam dan hanya mendengarkan penjelasan guru. Ketika guru memberikan pertanyaan, siswa kurang bisa merespon (kurang berani) untuk menjawab pertanyaan. Bahkan dari hasil pengamatan selama kegiatan pembelajaran, sebagian besar siswa tidak mau bertanya dan cenderung untuk meniru pekerjaan temannya. Pada setiap kegiatan pembelajaran, siswa lebih senang diam dan tetap memilih untuk menyimpan ketidaktahuannya terhadap suatu konsep. Mereka lebih suka bertanya kepada teman ketika selesai pelajaran, yang terkadang teman yang ditanya pun masih kurang memahami materi yang diajarkan guru. Kecenderungan siswa bersikap pasif ini akan berdampak pada pembelajaran matematika selanjutnya, sehingga akan mempengaruhi hasil belajar yang diperolehnya.

Pembelajaran matematika dengan menggunakan sistem latihan, menghafal dan pemberian tugas, memang jarang digunakan dalam pembelajaran matematika, tetapi metode pembelajaran seperti itu bisa membuat siswa lebih efektif karena bisa melibatkan siswa secara aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu pembelajaran matematika yang mengaktifkan siswa selama proses pembelajaran adalah pembelajaran kooperatif. Menurut Suherman (2001), dengan mengutamakan interaksi dalam kelompok, model pembelajaran kooperatif dapat membuat siswa menerima siswa lain yang berkemampuan dan berlatar belakang berbeda. Siswa yang belajar melalui pembelajaran kooperatif lebih bertanggung jawab terhadap pembelajarannya dan peranan guru beralih dari penyaji menjadi fasilitator.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sumadji (2008), penelitian dilaksanakan dengan tujuan menerapkan pembelajaran model *Student Team Achievement Division (STAD)* untuk meningkatkan pemahaman fungsi linier siswa kelas X SMK Singhasari Kota Malang, selama penerapan pembelajaran model STAD para siswa KELAS X SMK Singhasari Kota Malang diperoleh peningkatan pemahaman fungsi linier 18,78%. Gani (2006) dalam penelitiannya bertujuan untuk mengetahui penerapan *problem based learning* melalui belajar kooperatif model STAD dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi teorema Pythagoras siswa kelas VII SMP Negeri 5. Dalam hasil penelitiannya ditemukan bahwa siswa senang dan mempunyai respon positif dalam penerapan *problem based learning* melalui belajar kooperatif model STAD serta dari hasil tes menunjukkan siswa memahami materi dengan baik. Sedangkan dari hasil penelitian Halawa (2009) ditemukan bahwa siswa merasa senang dengan belajar kooperatif model STAD. Hal ini ditunjukkan dengan motivasi, aktivitas dan sikap antusias mereka ketika memanipulasi benda-benda konkret untuk menemukan keliling dan luas bidang lingkaran. Hasil belajar siswa yang diukur melalui tes setiap

akhir tindakan telah menunjukkan bahwa siswa telah memahami materi dengan baik. Secara umum beberapa penelitian di atas menyimpulkan bahwa pembelajaran STAD dapat meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan.

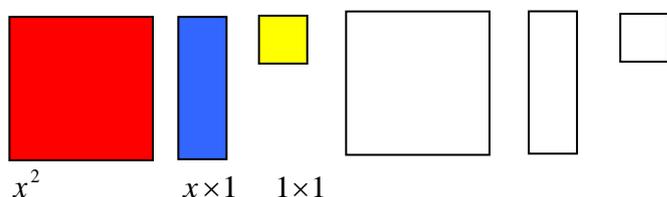
Berdasarkan hasil kerja siswa pada kelas XII tersebut menunjukkan rendahnya kemampuan siswa dalam menentukan akar-akar persamaan kuadrat terutama dengan cara memfaktorkan akan menjadi bahan utama penulis. Hasil kajian tentang metode pembelajaran STAD yang disampaikan pada paragraf sebelumnya mengatakan bahwa metode tersebut dapat membantu siswa dalam belajar matematika. Oleh karena itu dalam artikel ini akan dikaji lebih jauh tentang penerapan pembelajaran tipe STAD dalam menentukan akar-akar persamaan kuadrat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas. Penelitian ini dilakukan di kelas X TKJ 1 SMKN 10 Malang. Data diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh 2 pengamat, wawancara yang dilakukan peneliti, catatan lapangan, dan dokumentasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan dianalisis keabsahannya dengan melakukan ketekunan pengamatan dan triangulasi. Penelitian ini dilakukan selama 2 siklus. Setiap siklus dilakukan dengan langkah-langkah berupa tindakan yang dikembangkan oleh Kemmis dan McTaggart dan terdiri dari empat tahap, yaitu (1) perencanaan. Dalam proses perencanaan peneliti membuat RPP, LKS, lembar tes, lembar aktivitas guru dan siswa, (2) pelaksanaan tindakan (*action*). (3) pengamatan (*observation*). Dalam pelaksanaan proses belajar mengajar peneliti dibantu oleh 2 pengamat. Tugas dari pengamat yaitu mengamati proses belajar mengajar yang dilakukan peneliti dan mengamati aktivitas siswanya, dan (4) refleksi (*reflection*).

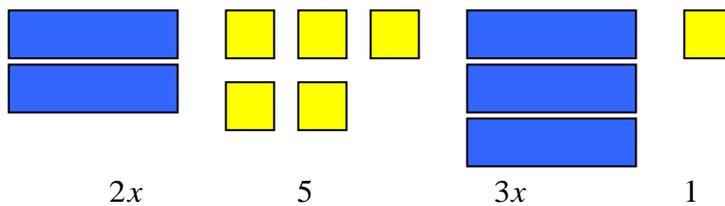
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pembelajaran dihasilkan guru memberikan penguatan bentuk aljabar terdiri dari suatu konstanta dan variabel atau kombinasi konstanta dan variabel melalui operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan dan pengakaran baik untuk variable dengan pangkat tertinggi satu maupun dua. “Coba berikan contoh bentuk aljabar!” Suku adalah bagian dari bentuk aljabar. “Coba berikan contoh binomial (Suku dua!)” Koefisien adalah faktor angka pada suatu hasil kali dengan suatu peubah. Misalnya $5x^2 + 4x + 5$. Berapa koefisien dari x^2 ? Dan berapa koefisien dari x ? Konstanta adalah lambang yang menyatakan suatu bilangan tertentu. Coba berikan contoh konstanta dari $5x^2 + 4x + 5$? Suku –suku dikatakan sejenis bila memuat peubah yang sama. Apakah $2p + 4p$ suku-sukunya sejenis? Guru membagikan sekaligus mengenalkan bahan manipulatif berupa potongan kertas yang berbentuk persegi dan persegi panjang yang terbuat dari karton seperti gambar berikut.

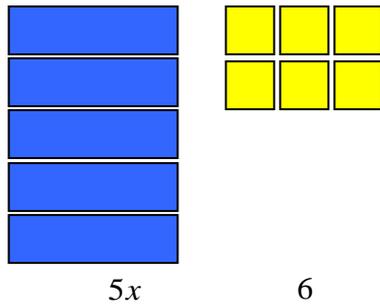


- Persegi besar berwarna putih disimbolkan dengan $-x^2$, kemudian persegi panjang berwarna putih disimbolkan dengan $-x$, dan persegi kecil berwarna putih disimbolkan dengan -1
- Guru menjelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan operasi pengurangan bentuk aljabar dengan menggunakan bahan manipulatif.

Langkah 1: Bentuk $2x + 5 + 3x + 1$ dapat dimodelkan seperti gambar berikut



Langkah 2 : Selanjutnya, model tersebut dapat disederhanakan dengan cara mengelompokkan model-model yang sejenis. Sehingga diperoleh model sebagai berikut.



Langkah 3: Jadi bentuk $2x + 5 + 3x + 1$ setelah disederhanakan, menjadi bentuk $5x + 6$.

- Selanjutnya guru meminta siswa untuk menyelesaikan LKS kegiatan selanjutnya secara berkelompok.
- Guru membahas hasil diskusi kelompok dengan meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas.

Pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi, dengan mengajukan masalah kontekstual, siswa secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika. Untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, sekolah dalam hal ini guru diharapkan menggunakan media atau alat peraga.

Proses Al Khwarizmi menemukan solusi Persamaan Kuadrat dapat direkonstruksi siswa menggunakan alat peraga. Pada awalnya siswa diajak berpikir induktif baru kemudian dibawa kepada pemikiran secara generalisasi. Peraga Al Khwarizmi ini dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran dengan penyajian satu arah atau guru yang dominan menjelaskan asal usul rumus. Alternatif lainnya adalah guru memberi kesempatan siswa melakukan rekonstruksi sendiri sehingga kemampuan kognitif, afektif dan psikomotoriknya akan lebih terstimulasi.

PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan hasil berupa deskripsi pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan menggunakan alat bantu kartu Al Khwarizmi untuk memahamkan materi persamaan kuadrat siswa kelas X TKJ 1 SMKN 10 Malang dengan langkah sebagai berikut :

a. Persiapan pembelajaran

Pada tahap ini peneliti memberikan tes 1. Tes ini adalah tes awal tindakan (pra tindakan) dengan materi prasyarat yaitu operasi bilangan bentuk aljabar. Hasil dari Tes 1 adalah skor dasar yang digunakan untuk menghitung poin peningkatan skor individu maupun kelompok. Hasil Tes 1 juga digunakan untuk membagi kelompok menurut kemampuan akademiknya yaitu kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah.

Pada tahap ini peneliti juga mempersiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP 1), daftar nama anggota kelompok, lembar kerja siswa 1, Tes 2, lembar observasi aktivitas guru, lembar observasi aktivitas siswa dan pedoman wawancara. Semua yang telah disiapkan di atas kecuali pedoman wawancara harus divalidasi oleh 2 orang pakar pendidikan matematika dan seorang praktisi pendidikan yaitu guru matematika profesional. Peneliti juga mempersiapkan lembar yang berisi tabel kriteria poin kemajuan kelompok, tabel kriteria penghargaan kelompok, tabel nama kelompok, nama anggota dan tingkat kemampuan akademik dan tabel skor setiap kelompok.

b. Pelaksanaan pembelajaran

i. Tahap pendahuluan

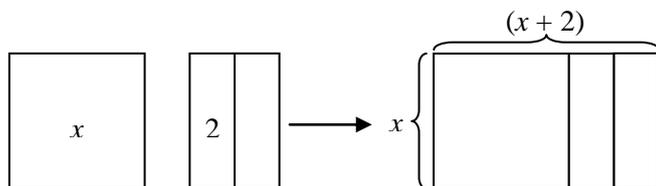
Pada tahap ini guru menyampaikan kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran dan tahapan pembelajaran serta membangkitkan motivasi siswa. Guru juga mengingatkan siswa tentang tugas dan tanggung jawab baik secara individu maupun kelompok.

ii. Tahapan belajar dalam kelompok

Setelah guru mengingatkan siswa tentang tugas dan tanggung jawab baik secara individu maupun kelompok, guru menyampaikan hasil Tes 1 beserta pembagian kelompoknya dan mengarahkan siswa untuk menempati tempat duduk masing-masing kelompok, kemudian guru membagi Lembar Kerja Siswa (LKS). Setelah siswa selesai mengerjakan LKS, guru bersama siswa membahas LKS yang diberikan tadi. dengan bantuan kartu Al Khwarizmi seperti di bawah ini :

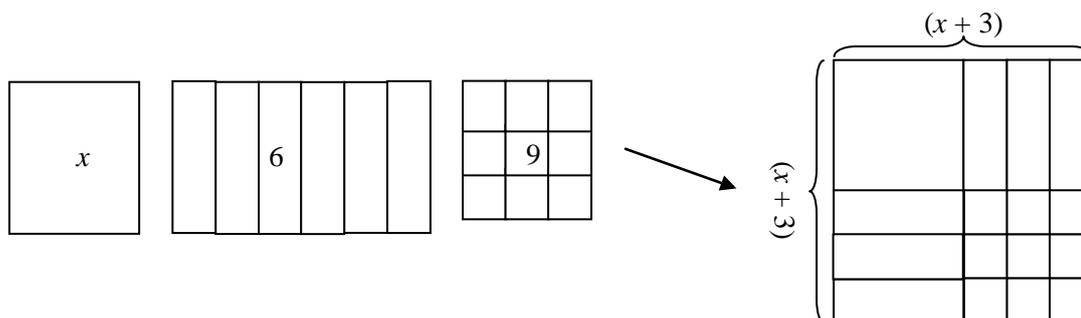
1. $x^2 + 2x$

Ambil 1 model ukuran x^2 dan 2 model ukuran x , kemudian disusun sehingga membentuk persegi/persegipanjang.



Sehingga faktor dari $x^2 + 2x$ adalah x dan $(x + 2)$. Jadi $x^2 + 2x = x(x + 2)$

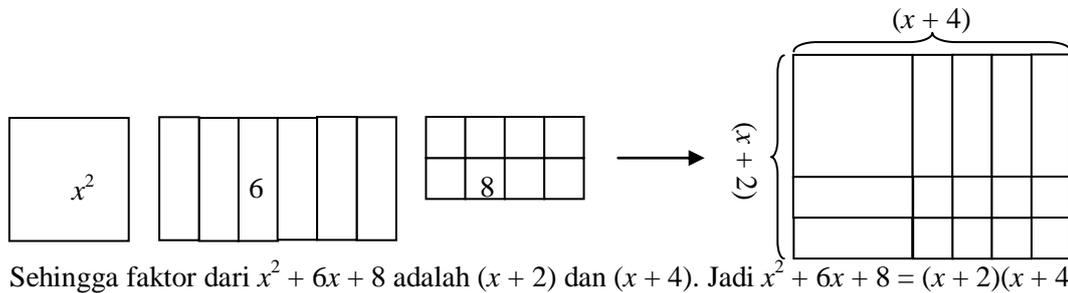
2. $x^2 + 6x + 9$



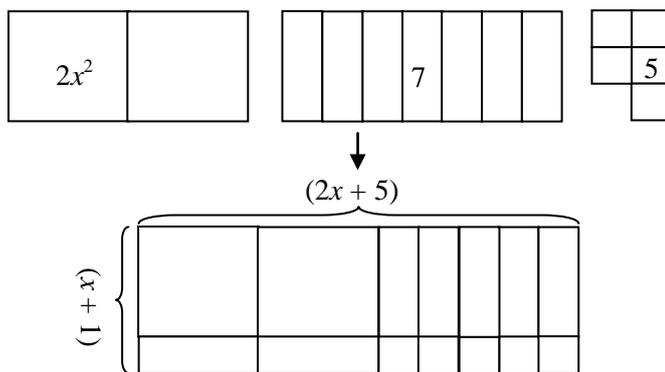
Sehingga faktor dari $x^2 + 6x + 9$ adalah $(x + 3)$ dan $(x + 3)$

Jadi $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)(x + 3)$

3. $x^2 + 6x + 8$



4. $2x^2 + 7x + 5$



Sehingga faktor dari $2x^2 + 7x + 5$ adalah $(x + 1)$ dan $(2x + 5)$.

Jadi $2x^2 + 7x + 5 = (x + 1)(2x + 5)$

iii. Tahap tes individual

Setelah selesai membahas LKS siswa diberi tes individu yaitu Tes 2. Tes ini harus dikerjakan sendiri tanpa bekerjasama dengan anggota kelompok. Skor tes ini menentukan poin peningkatan individu yang akan berakibat terhadap skor peningkatan kelompok.

iv. Tahap penghargaan kelompok

Pemberian penghargaan dilakukan setelah kegiatan perhitungan poin peningkatan individu selesai. Penentuan penghargaan kelompok berdasarkan kriteria perolehan poin peningkatan kelompok.

Berdasarkan kesimpulan di atas, saran yang dapat dikemukakan antara lain sebagai berikut.

1. Bahan manipulatif yang digunakan dalam pembelajaran memfaktorkan persamaan kuadrat sebaiknya digunakan bahan yang lebih tebal, tahan lama dan mempunyai ukuran yang sesuai sehingga siswa tidak kesulitan dan tepat dalam menyusunnya. Sebagai alternatif, pada saat melakukan pembelajaran selanjutnya dapat digunakan triplek, karton tebal atau mika.
2. Pembelajaran memfaktorkan persamaan kuadrat dengan menggunakan bahan manipulatif potongan kertas ternyata membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga sebagai masukan untuk pembelajaran berikutnya sebaiknya guru dapat mengatur waktu dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Asrori, M. 2009. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima
- Ashyadi, A. 2005. *Pengenalan Laboratorium Matematika di Sekolah. IHT Media Bagi Staf LPMP Pengelola Laboratorium Matematika*
- Gani, Muslim. 2006. *Penerapan PBL Melalui Belajar Kooperatif Model STAD Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Terhadap Materi Teorema Phytagoras di Kelas VII SMPN 5 Malang*. Malang: PPS UM. Tesis tidak diterbitkan
- Turmudi. 2008. *Landasan Filsafat dan teori Pembelajaran Matematika*. Jakarta: leuser Citra Pustaka
- Suherman, E. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI
- Sumadji. 2008. *Penerapan Pembelajaran Model STAD Untuk Meningkatkan Pemahaman Fungsi Linear Siswa Kelas X SMK Singhasari Kota Malang*. Malang: PPS UM. Tesis tidak diterbitkan