

Peningkatan Penguasaan Rumus Matematika Melalui Pemberian Latihan Soal Bervariasi Pada Siswa Kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar

Nurdin

Dosen S2 Pendidikan Matematika PPs UNM Makassar

Abstrak. Penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (*Classroom Action Research*) yang bertujuan meningkatkan penguasaan rumus matematika melalui pemberian soal latihan bervariasi. Penelitian ini dilaksanakan di SMU Negeri 1 Makassar dengan subjek penelitian Kelas II-7 dengan jumlah siswa sebanyak 48 orang (20 orang siswa laki-laki dan 28 orang siswa perempuan). Penelitian berlangsung selama dua siklus dengan masing-masing siklus selama 4 kali pertemuan. Hasil-hasil yang diperoleh melalui penelitian ini adalah a) pada siklus pertama, secara klasikal terlihat bahwa skor rata-rata siswa adalah 6,96 atau berada dalam kategori tinggi, b) Pada siklus kedua, secara klasikal terlihat bahwa skor rata-rata siswa adalah 7,21 atau berada dalam kategori tinggi, c) terdapat peningkatan penguasaan rumus matematika siswa setelah dilakukan pemberian soal-soal latihan bervariasi, d) terjadi peningkatan motivasi dan keaktifan siswa dalam proses belajar-mengajar matematika, yang tercermin dari jumlah siswa yang siap mengerjakan soal di papan tulis yang cenderung meningkat dari satu pertemuan ke pertemuan berikutnya.

Kata Kunci: penguasaan, rumus matematika, soal bervariasi

Pendahuluan

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada pendidikan formal adalah mata pelajaran matematika. Matematika merupakan kunci untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Ironisnya, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa

prestasi belajar matematika siswa masih sangat rendah dibandingkan dengan prestasi mata pelajaran lain. Hal ini tercermin dari nilai rata-rata Nilai Ebtanas Murni matematika siswa tiap tahunnya yang berada jauh di bawah mata pelajaran lainnya.

Menyadari keadaan tersebut, berbagai usaha telah ditempuh oleh Pemerintah dalam hal ini Departemen Pendidikan Nasional dengan tenaga pendidik sebagai ujung tombaknya untuk memecahkan masalah di atas, baik dengan pendekatan psikologis yang bertujuan untuk mengurangi kecemasan siswa terhadap matematika, maupun dengan upaya-upaya perbaikan proses pembelajaran. Selain itu, juga telah dilakukan berbagai penelitian terhadap variabel-variabel yang diduga menyebabkan rendahnya prestasi belajar matematika siswa, namun kesemuanya belum mampu memecahkan persoalan secara berarti.

Salah satu variabel yang turut menentukan keberhasilan siswa dalam belajar matematika adalah cara belajar. Karakteristik materi matematika yang berjenjang (hirarkis) memerlukan cara belajar yang berjenjang pula. Untuk memahami suatu konsep dan/atau rumus matematika yang lebih tinggi diperlukan pemahaman yang memadai terhadap konsep dan/atau rumus yang ada di bawahnya. Seorang siswa belum dapat dikatakan memahami suatu konsep atau rumus dalam matematika jika dia hanya mampu menyebutkan atau menghafal definisi dari konsep atau rumus dan belum mampu

menggunakannya dalam menyelesaikan soal-soal yang terkait.

Berkenaan dengan karakteristik materi matematika tersebut di atas, berdasarkan fakta yang dihadapi oleh guru-guru di sekolah menunjukkan bahwa mata pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang relatif sulit untuk dipelajari oleh siswa. Hal ini mengakibatkan respon siswa pun tidak terlalu menggembarakan, yang ditunjukkan dengan rendahnya motivasi dan prestasi belajar matematika siswa. Oleh sebab itu, dalam mengajarkan matematika pada tiap jenjang pendidikan dibutuhkan kemampuan profesional dari seorang guru, sehingga mutu pendidikan matematika meningkat.

Dari pengamatan dan hasil diskusi terbatas dengan guru-guru matematika di SMUN 1 Makassar disimpulkan beberapa fenomena yang dihadapi yang terkait dengan rendahnya kemampuan siswa dalam memahami konsep dan rumus-rumus matematika adalah a) sebagian besar siswa bersifat pasif selama proses belajar mengajar berlangsung, sehingga siswa terlalu mengandalkan informasi dari guru tanpa ada upaya untuk belajar sendiri atau dengan kata lain rasa ingin tahu siswa sangat rendah, b) kemampuan siswa dalam memahami rumus-rumus matematika

yang diajarkan relatif kurang, sehingga kurang mampu menggunakan rumus-rumus tersebut dalam memecahkan soal-soal, terutama soal-soal yang tidak bisa diselesaikan langsung dengan rumus-rumus yang tersedia, c) siswa kurang mampu memanipulasi rumus-rumus atau menurunkan rumus lain dari rumus-rumus yang telah diketahui. Misalnya, siswa sudah mengetahui bahwa rumus akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$; $a \neq 0$ adalah x_1

$$= \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ dan}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}; \text{ tetapi}$$

sebagian besar siswa tidak dapat menurunkan rumus untuk $|x_1 - x_2|$, karena rumus yang diajarkan langsung oleh gurunya hanya $x_1 + x_2 = -b/a$ dan $x_1 \cdot x_2 = c/a$, dan d) siswa kurang terampil dalam menyelesaikan soal-soal yang menggabungkan beberapa konsep dan beberapa rumus dalam penyelesaiannya.

Hal tersebut di atas antara lain disebabkan karena pola belajar mengajar yang selama ini mereka terima di kelas adalah dengan menempatkan siswa sebagai peserta belajar yang pasif, hanya menerima bahan pelajaran tanpa melibatkan

siswa terlibat aktif. Konsekuensinya adalah cara belajar siswa lebih menekankan belajar hafalan, sehingga informasi bahan pelajaran yang sampai ke memori siswa tidak mampu bertahan lama atau mudah terlupakan.

Untuk memecahkan persoalan tersebut, maka salah satu langkah yang dapat ditempuh adalah dengan mengubah cara belajar siswa dengan memberikan soal-soal latihan yang bervariasi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan serta hasil diskusi dengan guru-guru matematika SMU Negeri 1 Makassar, maka permasalahan yang ingin dipecahkan melalui penelitian tindakan kelas ini adalah: rendahnya penguasaan siswa kelas II SMU Negeri 1 Makassar terhadap rumus-rumus matematika (menyebutkan, memanipulasi, dan menggunakan rumus-rumus matematika).

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan penguasaan (menyebutkan, memanipulasi, dan menggunakan) rumus matematika siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar melalui pemberian soal latihan bervariasi. Sedangkan tujuan khusus penelitian ini adalah untuk a) mengembangkan paket soal-soal yang bervariasi untuk masing-masing materi yang diajarkan selama

penelitian berlangsung, b) meningkatkan kemampuan siswa dalam mengingat/menyebutkan rumus-rumus matematika yang sudah dipelajarinya, c) meningkatkan kemampuan siswa dalam menggunakan rumus-rumus matematika yang sudah dipelajarinya dalam menyelesaikan soal-soal, dan d) untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam manipulasi rumus-rumus matematika yang sudah dipelajarinya untuk menyelesaikan soal-soal.

Kajian Literatur

Teorema (Rumus) Sebagai Salah Satu Objek Matematika

Bell (1981: 52) mengemukakan dua macam objek matematika, yaitu objek langsung dan objek tak langsung. Objek langsung terdiri atas empat macam, yaitu 1) fakta, 2) konsep, 3) prinsip, dan 4) *skill* (keterampilan). Sedangkan objek tak langsung terdiri atas 7 macam, yaitu 1) pembuktian teorema, 2) pemecahan masalah, 3) transfer belajar, 4) pengembangan intelektual, 5) kerja individu, 6) kerja kelompok, dan 7) sikap positif.

Senada dengan Bell, Begle (1975: 6) mengklasifikasikan objek langsung matematika menjadi empat macam, yaitu 1) fakta, 2) konsep, 3) prinsip, dan 4) operasi.

Salah satu contoh fakta dalam matematika adalah simbol-simbol seperti simbol “+” yang melambangkan “penjumlahan”, simbol “ \cup ” yang melambangkan “union (penggabungan)”, simbol “ \subset ” yang melambangkan “himpunan bagian, dan sebagainya. Simbol-simbol tersebut di atas disebut fakta sederhana (fakta jenis I). Sedangkan fakta jenis II adalah fakta yang terbentuk dari beberapa fakta sederhana, seperti $2 + 3 = 5$, $\{2,3\} \cup \{3,4,5\} = \{2,3,4,5\}$, $\{2,4\} \subset \{\text{bilangan genap}\}$, $\exists \delta > 0 \square \delta = 2\epsilon$, dan sebagainya.

Selanjutnya, konsep adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk mengadakan klasifikasi atau penggolongan. Konsep dalam matematika sering diungkapkan melalui definisi atau contoh-contoh. Misalnya, konsep kekontinuan fungsi merupakan ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan apakah suatu fungsi kontinu atau tidak. Ide abstrak ini dibatasi dengan ungkapan yang berupa “definisi kekontinuan fungsi”. Suatu konsep pada umumnya disusun atau dibentuk dari konsep-konsep lain, fakta-fakta atau aksioma-aksioma yang sudah dikenal sebelumnya.

Operasi dalam matematika adalah suatu fungsi yang mengkaitkan satu

unsur atau lebih untuk mendapatkan unsur tunggal. Misalnya, $\{2,3\} \cup \{2,4,6\} = \{2,3,4,6\}$, maka simbol " \cup " mempunyai peranan mengaitkan himpunan $\{2,3\}$ dan $\{2,4,6\}$ untuk memperoleh himpunan $\{2,3,4,6\}$. Peranan simbol " \cup " dalam hal ini termasuk operasi dalam matematika. Operasi dengan satu unsur disebut "operasi unar" seperti, operasi akar, operasi logaritma, operasi pangkat, dan sebagainya. Sedangkan operasi dengan dua unsur disebut "operasi binar" misalnya, operasi kali, operasi tambah, operasi bagi, dan sebagainya.

Prinsip dalam matematika sering juga disebut asas. Begle (1975: 6) mengemukakan bahwa prinsip adalah objek matematika yang menyatakan hubungan dari dua atau lebih objek matematika lainnya, seperti fakta-fakta, konsep-konsep, operasi-operasi, atau prinsip-prinsip lainnya. Prinsip dalam matematika dapat berupa aksioma (postulat), sifat, lemma, atau dalil (teorema).

Teorema sebagai salah satu wujud dari prinsip pada umumnya berbentuk pernyataan implikasi "jika maka.....", baik dalam bentuk yang sederhana maupun dalam bentuk yang kompleks. Suatu teorema dapat juga berbentuk kalimat panjang (kata-kata), dapat juga dalam

bentuk simbolik atau rumus. Namun bagaimanapun bentuknya, suatu teorema adalah pernyataan yang dapat dibuktikan kebenarannya secara deduksi aksiomatik.

Belajar Rumus dan Kriteria Pemahaman Rumus Matematika

Slameto (2003) mengemukakan pengertian belajar sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Sedangkan Hudoyo (dalam Muhammad Darwis, 1994: 36) mengemukakan bahwa belajar berkaitan dengan mengetahui dan memahami.

Berdasarkan kedua pengertian belajar ini, maka belajar prinsip matematika adalah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk mengetahui dan memahami prinsip matematika sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan.

Berdasarkan pengertian prinsip matematika yang dikemukakan oleh Begle (1975: 7), maka untuk dapat memahami suatu prinsip matematika dengan baik, diperlukan kemampuan dalam mengidentifikasi fakta-fakta, konsep-konsep, operasi-operasi, dan

prinsip-prinsip apa yang terkait dengan prinsip itu.

Belajar aturan (termasuk prinsip) adalah belajar yang memungkinkan peserta didik dapat menghubungkan dua atau lebih konsep, fakta, operasi, atau aturan lain. Misalnya, jika bilangan real dioperasikan dengan operasi "perkalian" akan berlaku hukum "komutatif". Aturan ini dapat dimengerti bila konsep bilangan real, kesamaan, dan perkalian sudah dipahami dengan baik.

Sedangkan Hudoyo (1990: 29) menjelaskan bahwa seseorang dikatakan telah belajar aturan (termasuk rumus) bila orang itu mengikuti aturan itu dalam tingkah lakunya. Ini berarti suatu aturan merupakan suatu keterampilan intelektual yang dipelajari yang memungkinkan seseorang bukan hanya sekedar menyatakan sesuatu melainkan juga mengerjakan sesuatu dengan menggunakan simbol. Sedangkan Tambunan dkk mengemukakan bahwa seorang murid yang dapat menyebutkan rumus, belum dapat dikatakan sudah menguasai rumus tersebut jika belum mampu menggunakannya dalam menyelesaikan soal-soal. Sebaliknya, ada murid yang dapat menggunakan rumus secara tepat tetapi tidak dapat menyebutkannya (Tambunan, 1987: 3.35).

Mengenai langkah-langkah mengajarkan aturan (termasuk teorema/rumus), Gagne (1983: 142) mengemukakan beberapa rangkaian instruksional, yaitu a) beritahu murid tentang bentuk performan yang diharapkan jika belajar aturan telah selesai, b) berikan pertanyaan agar murid dapat menyebutkan kembali konsep-konsep yang dipelajari sebelumnya yang terkait dengan aturan itu, c) gunakan pertanyaan verbal untuk membimbing murid menyusun aturan itu bersama-sama sebagai rantai konsep, dalam urutan yang tepat, d) dengan pertanyaan, mintalah murid untuk mendemonstrasikan beberapa contoh kongkret, dan e) dengan pertanyaan yang sesuai, mintalah murid untuk membuat pernyataan verbal dari aturan itu.

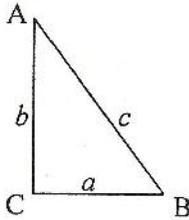
Dalam mempelajari teorema sebagai bagian dari prinsip matematika, Tiro (1984: 17-18) mengemukakan langkah-langkah yang hendak ditempuh, yaitu a) uraikan pernyataan teorema menjadi (1) latar belakang, 2) hipotesis, dan 3) kesimpulan/kongklusi, b) analisis konsep-konsep yang terkait dengan masing-masing bagian pada Langkah (a) dan rumuskan kembali konsep-konsep tersebut, c) aplikasi teorema dilakukan setelah mengkaji 1) apakah

latar belakangnya cocok? 2) apakah hipotesisnya dipenuhi? dan 3) apa kesimpulan atau tafsiran kesimpulannya? d) jika mungkin, kajilah lebih lanjut akibat teoremanya dan komentar lainnya, e) tunjukkan atau rumuskan langkah-langkah utama dalam proses pembuktian, f) dalam menganalisis langkah-langkah di atas, tunjukkan 1) justifikasi (alasan) yang dipakai, 2) teorema-teorema apa yang digunakan, dan 3) konsep-konsep apa yang dilibatkan, g) susunlah kembali buktinya dengan cara sendiri (tanpa melihat bukti aslinya), dan h) jelaskan (bukan sekedar menyalin) bukti teorema tersebut kepada orang lain yang kebetulan belum membacanya.

Menyelesaikan Soal-soal Bervariasi

Dari uraian sebelumnya dijelaskan bahwa rumus merupakan salah satu cara penulisan teorema dalam matematika. Sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual siswa sekolah menengah, maka penyajian teorema dalam bentuk rumus dianggap paling mudah untuk dimengerti oleh siswa, karena penulisan rumus dengan menggunakan simbol-simbol dapat menurunkan tingkat keabstrakan dari suatu teorema. Misalnya teorema Pythagoras "kuadrat sisi miring dari segitiga

siku-siku sama dengan jumlah kuadrat sisi siku-sikunya" justru akan lebih mudah dipahami oleh siswa jika disajikan dalam rumus sebagai berikut:



Rumus Pythagoras yang berlaku untuk segitiga siku-siku ABC di samping adalah $c^2 = a^2 + b^2$

• Sebagaimana diuraikan pada bagian sebelumnya, salah satu langkah penting dalam memahami sebuah rumus dalam matematika adalah menerapkannya dalam menyelesaikan soal-soal. Dahar (1988: 166) mengemukakan bahwa seorang siswa yang dapat menyatakan suatu aturan (rumus) secara verbal belum tentu ia dapat menerapkan rumus tersebut pada suatu masalah nyata (menyelesaikan soal-soal).

Semakin banyak dan bervariasi soal-soal yang diselesaikan oleh siswa, maka semakin mudah mereka memahami rumus-rumus matematika. Variasi soal latihan yang diberikan kepada siswa dapat dikembangkan berdasarkan tingkatan aspek kognitifnya maupun berdasarkan kompleksitas konsep dan

rumus yang dipergunakan. Berikut ini dikemukakan contoh soal latihan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap rumus-rumus dalam topik persamaan kuadrat.

- 1) Soal yang menyangkut aspek ingatan dan hanya melibatkan satu rumus saja: Sebutkan akar-akar dari persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$. Untuk menjawab soal ini siswa cukup mengingat rumus akar persamaan kuadrat yang pernah diajarkan yaitu

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ dan}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- 2) Soal yang menyangkut pemahaman dan melibatkan beberapa rumus: Jika akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ adalah x_1 dan x_2 , maka tentukan harga $|x_1 - x_2|$. Untuk menjawab soal ini siswa tidak cukup hanya mengingat rumus karena rumusnya belum tersedia, melainkan harus mengingat dan memahami dulu rumus:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ dan}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}; \text{ baru bisa}$$

$$\text{dicari harga } |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a}$$

- 3) Soal yang menyangkut aplikasi dan melibatkan beberapa rumus: Jika titik potong garis $x + y + 2 = 0$ dengan lingkaran $x^2 + y^2 = 25$ adalah (p, q) dan (r, s) , maka tentukan harga $p + r$. Untuk menjawab soal ini dengan mudah, siswa harus memahami dulu konsep "hubungan antara garis lurus dengan lingkaran" kemudian mengaplikasikan rumus jumlah akar persamaan kuadrat. Perhatikan jawaban berikut ini.

Jika garis $x + y + 2 = 0$ diperpotongkan dengan lingkaran $x^2 + y^2 = 25$ maka diperoleh persamaan kuadrat $2x^2 + 4x - 21 = 0$. Jika persamaan kuadrat yang terakhir ini diselesaikan maka siswa menemui kesulitan karena berhadapan dengan akar irasional, tetapi dengan menggunakan rumus jumlah akar persamaan kuadrat dengan mudah diperoleh harga $p + r = -4/2 = -2$.

Metode Penelitian

Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar dengan jumlah siswa 48 orang yang terdiri dari 20 orang siswa laki-laki dan 28 orang siswa perempuan. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian adalah Cawu III tahun pelajaran 2000-2001 dan berlangsung sekitar 4 (empat) bulan yang terbagi menjadi dua siklus.

Faktor yang Diselidiki

Faktor-faktor yang diselidiki untuk menjawab permasalahan yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah a) faktor Siswa, yaitu tentang kemampuan dan cara siswa dalam menguasai rumus-rumus matematika. Selain itu, akan diselidiki pula tentang keaktifan siswa dalam proses belajar-mengajar, baik di dalam kelas maupun di luar kelas, b) faktor Guru, yaitu bagaimana cara guru membantu siswa dalam memahami rumus-rumus matematika yang diajarkan dan bagaimana guru mengimplementasikan rencana tindakan yang sudah disiapkan, dan c) faktor Sumber Belajar, yaitu apakah paket soal bervariasi yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menguasai rumus-rumus matematika.

Prosedur Penelitian

Gambaran Umum Penelitian

Secara umum penelitian ini dilaksanakan dalam 2 (dua) siklus, yang meliputi tahap-tahap *perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi* dan *refleksi*. Keempat tahapan kegiatan penelitian tersebut di atas dilaksanakan secara siklis, baik dalam satu siklus penelitian maupun dalam pelaksanaan penelitian secara umum. Kegiatan penelitian dalam setiap siklus dimulai dengan merencanakan kegiatan-kegiatan yang akan diimplementasikan dalam tahap pelaksanaan tindakan. Selama pelaksanaan penelitian tindakan kelas, peneliti melaksanakan pengamatan (observasi) untuk mendapatkan data dan informasi. Data dan informasi yang terkumpul pada tahap ini akan dianalisis sebagai bahan refleksi. Refleksi pada dasarnya dilakukan selama penelitian berlangsung. Refleksi pada setiap akhir pertemuan dilakukan untuk memberikan umpan balik untuk perbaikan pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Sedangkan refleksi pada setiap akhir siklus dilakukan untuk memberikan gambaran perubahan dan perbaikan pelaksanaan tindakan pada siklus berikutnya.

Rincian Prosedur Kegiatan

Perincian kegiatan yang dilakukan pada masing-masing tahap dalam satu siklus penelitian tindakan ini adalah sebagai berikut.

Tahap Perencanaan Tindakan

Pada tahap ini, peneliti dengan guru mitra membicarakan hal-hal sebagai berikut 1) mendiskusikan masalah yang berhubungan dengan keaktifan siswa, materi pelajaran, pembiasaan cara guru dalam mengajarkan rumus-rumus matematika selama ini, dan cara mengajarkan rumus-rumus matematika yang akan diterapkan dalam penelitian, 2) mengidentifikasi pokok-pokok bahasan mata pelajaran matematika yang sulit/bermasalah yang akan diajarkan selama penelitian berlangsung, dan 3) menyiapkan *paket soal bervariasi* untuk masing-masing pokok bahasan serta teknik-teknik implementasinya.

Tahap Pelaksanaan Tindakan

Pada tahap ini guru melaksanakan kegiatan belajar mengajar dan mengimplementasikan paket soal bervariasi yang sudah dipersiapkan, baik dalam proses belajar mengajar di kelas maupun dalam bentuk pekerjaan rumah (PR). Secara terperinci mengenai skenario dan prosedur kerja

tindakan dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Guru melakukan pengajaran sesuai dengan rencana yang sudah disusun dalam satuan pelajaran (SP). Sesuai dengan jenis tindakan, yakni pemberian soal latihan yang bervariasi, dan metode mengajar yang dipergunakan adalah metode ekspositori.
2. Setelah selesai menjelaskan beberapa konsep dan rumus-rumus, guru memberikan contoh soal yang dimulai dengan soal-soal yang ada pada buku paket dan dilanjutkan dengan beberapa soal bervariasi yang telah dipersiapkan oleh guru.
3. Selanjutnya guru memberikan beberapa soal untuk dikerjakan oleh siswa di papan tulis.
4. Ketiga langkah tersebut di atas terus dilaksanakan secara berulang sampai berakhirnya waktu belajar pada setiap pertemuan.
5. Selama siklus pertama penelitian diberikan 4 kali pekerjaan rumah yang berisi soal-soal bervariasi yang sudah dipersiapkan oleh guru. Sedangkan pada siklus kedua selain diberikan 4 kali pekerjaan rumah yang berisi soal-soal bervariasi yang sudah dipersiapkan oleh guru, juga

- diberikan beberapa kali pekerjaan rumah yang diambil dari soal latihan yang ada pada buku paket.
6. Setiap pekerjaan rumah dikoreksi dan dinilai oleh guru dan hasilnya dikembalikan kepada siswa.
 7. Sebelum memulai pelajaran berikutnya guru menyempatkan untuk mendiskusikan dan memberikan petunjuk (*hint*) penyelesaian soal pekerjaan rumah yang tidak bisa dijawab oleh sebagian besar siswa.
 8. Guru memberi pengayaan bagi siswa yang belum menguasai penggunaan rumus-rumus yang telah diajarkan.

Tahap Observasi dan Evaluasi

Observasi

Mengadakan observasi dan pencatatan selama pelaksanaan penelitian tindakan kelas untuk perencanaan selanjutnya. Hal-hal yang diobservasi antara lain tentang keaktifan siswa dalam proses belajar-mengajar, teknik pemberian soal bervariasi oleh guru, dan kemampuan siswa dalam memanipulasi dan menggunakan rumus-rumus dalam menyelesaikan soal-soal.

Evaluasi

Sumber data penelitian ini adalah personil penelitian yang terdiri atas siswa, guru, dan peneliti.

Jenis data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan data kualitatif, yang terdiri atas kemampuan siswa dalam memahami rumus-rumus matematika, paket soal bervariasi dan teknik pelaksanaannya, hasil observasi mengenai keaktifan siswa dalam proses belajar, dan tanggapan siswa tentang pemberian latihan soal bervariasi.

Cara pengumpulan data adalah:

- (1) Data kemampuan siswa dalam memahami rumus-rumus matematika diperoleh dengan memberikan tes kepada siswa pada setiap akhir siklus.
- (2) Data paket soal bervariasi dan teknik pelaksanaannya diperoleh dari hasil catatan atau jurnal yang dibuat oleh guru.
- (3) Data keaktifan belajar siswa diperoleh dengan lembar observasi.
- (4) Data tanggapan siswa tentang pemberian latihan soal bervariasi diperoleh dengan mengedarkan angket (kuesioner).

Kriteria keberhasilan tindakan adalah adanya peningkatan penguasaan rumus-rumus matematika oleh

siswa yang tercermin dari peningkatan skor rata-rata hasil evaluasi pada setiap akhir siklus penelitian. Sedangkan pengkategorian penguasaan rumus siswa untuk masing-masing siklus menggunakan kriteria yang ditetapkan Depdikbud (1994), yakni: tingkat penguasaan 0% - 34% dikategorikan "sangat rendah", tingkat penguasaan 35% - 54% dikategorikan "rendah", tingkat penguasaan 55% - 64% dikategorikan "sedang", tingkat penguasaan 65% - 84% dikategorikan "tinggi", tingkat penguasaan 85% - 100% dikategorikan "sangat tinggi".

Analisis dan Refleksi

Kegiatan pertama pada tahap ini adalah melakukan analisis data yang sudah terkumpul pada tahap sebelumnya. Data kuantitatif tentang penguasaan rumus-rumus matematika dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif yang meliputi perhitungan rata-rata, standar deviasi, skor maksimum, skor minimum, tabel frekuensi dan prosentase. Sedangkan data kualitatif mengenai perubahan yang terjadi pada siswa dan tanggapan umum siswa dianalisis secara kualitatif menggunakan cara *coding* yang dikembangkan oleh Kemmis (1990).

Refleksi dilakukan oleh peneliti, guru, dan siswa. Refleksi oleh peneliti berupa pelaksanaan penelitian secara umum, perubahan yang terjadi pada siswa, dan penguasaan siswa tentang rumus-rumus matematika yang sudah diajarkan. Sedangkan refleksi dari siswa berupa tanggapan umum siswa tentang pelaksanaan tindakan berupa pemberian latihan soal-soal bervariasi.

Hasil analisis data dan refleksi pada siklus I dijadikan bahan pertimbangan untuk menyusun rencana tindakan pada siklus II. Sedangkan hasil analisis data dan refleksi pada siklus II dijadikan rekomendasi bagi peneliti, guru, dan pihak penyelenggara sekolah, baik untuk pelaksanaan penelitian tindakan di masa yang akan datang maupun dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar matematika secara reguler.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data tentang penguasaan siswa terhadap rumus-rumus matematika dianalisis secara kuantitatif, sedangkan data tentang keaktifan belajar, pelaksanaan tindakan, perubahan yang terjadi pada siswa, dan tanggapan umum siswa diperoleh melalui pengamatan (observasi) yang dilakukan oleh peneliti, guru, dan

siswa dianalisis secara kualitatif. Kedua macam hasil tersebut diuraikan sebagai berikut.

Hasil Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan terhadap data penguasaan siswa terhadap rumus matematika yang diperoleh pada setiap akhir siklus penelitian. Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, maka berikut ini akan dikemukakan deskripsi penguasaan siswa terhadap rumus-rumus matematika untuk masing-masing siklus.

a) Secara klasikal tingkat penguasaan rumus matematika siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar selama siklus I penelitian ini adalah sebesar 69,6%. Sedangkan secara perorangan tingkat penguasaannya berkisar dari 35% sampai dengan penguasaan 100%. Jika ditransformasi menjadi lima kelompok berdasarkan pengelompokan penguasaan yang ditetapkan Depdikbud (1994), maka lebih dari separuh siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar (52,1%) memiliki penguasaan rumus matematika dalam kategori tinggi. Sedangkan secara klasikal terlihat bahwa skor rata-rata 6,96 berada dalam interval 6,5 - 8,4 atau berada dalam kategori tinggi.

b) secara klasikal tingkat penguasaan rumus matematika siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar selama siklus II penelitian tindakan kelas ini adalah sebesar 72,1%. Sedangkan secara perorangan tingkat penguasaan siswa berkisar dari 42,5% sampai dengan penguasaan 100%. Jika ditransformasi menjadi lima kelompok berdasarkan pengelompokan penguasaan yang ditetapkan oleh Depdikbud (1994), maka lebih dari separuh siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar (56,3%) memiliki penguasaan rumus matematika dalam kategori tinggi. Sedangkan secara klasikal terlihat bahwa skor rata-rata 7,21 berada dalam interval 6,5 - 8,4 atau berada dalam kategori tinggi.

Hasil Analisis Kualitatif

Hasil analisis kualitatif dilakukan berdasarkan pengamatan/observasi yang dilakukan oleh dosen, guru, dan siswa selama proses belajar-mengajar berlangsung. Hasil observasi yang diperoleh dalam satu kali pertemuan proses belajar mengajar segera dianalisis dan diberikan umpan balik untuk perbaikan pada proses belajar-mengajar berikutnya. Namun, hasil analisis kualitatif yang dilaporkan pada bagian ini adalah hasil analisis

kualitatif secara umum selama penelitian berlangsung dua siklus. Adapun hasil yang diperoleh secara kualitatif adalah sebagai berikut.

Perubahan Siswa

Perubahan-perubahan yang terjadi pada siswa selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut:

- 1) Tingkat kehadiran siswa dalam proses belajar-mengajar matematika terus meningkat yang ditandai oleh rata-rata kehadiran siswa sebesar 96,6%.
- 2) Keaktifan siswa dalam mengerjakan pekerjaan rumah cukup baik. Dari delapan kali pekerjaan rumah yang diberikan hampir tidak ada siswa yang menunda atau tidak menyerahkan tugasnya sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Rata-rata prosentase siswa yang mengumpulkan pekerjaan rumah adalah sebesar 95,3%.
- 3) Dalam mempelajari rumus-rumus matematika, siswa tidak lagi mengandalkan hafalan melainkan berusaha mengerti dan memahami rumus yang mereka pelajari. Hal ini ditandai dengan kemampuan mereka dalam memanipulasi dan menggunakan rumus-rumus matematika dalam menyelesaikan soal-soal, baik soal-soal pekerjaan

rumah maupun soal-soal yang diselesaikan langsung di kelas.

- 4) Hasil penilaian terhadap 8 kali pekerjaan rumah yang diberikan selama dua siklus penelitian menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan nilai rata-rata kelas. Nilai rata-rata keseluruhan yang dicapai siswa dalam 8 kali pekerjaan rumah adalah sebesar 8,26.
- 5) Hasil evaluasi akhir pada kedua siklus penelitian juga menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata yang cukup berarti, yaitu dari 6,96 pada siklus pertama menjadi 7,21 pada siklus kedua.

Tanggapan Umum Siswa

Pada bagian ini dikemukakan tentang tanggapan umum siswa tentang pemberian soal latihan bervariasi yang dijarang dengan angket terbuka pada setiap akhir siklus. Secara garis besar angket tersebut berisi pertanyaan mengenai kelemahan, kelebihan, dan saran siswa mengenai pemberian soal latihan bervariasi. Hasil yang dikemukakan di sini adalah hasil tanggapan siswa kelas II-7 sebagai subjek penelitian, yang meliputi kesulitan yang dihadapi, kelebihan yang dirasakan, dan saran-saran. Adapun hasil-hasil tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Sepuluh orang dari 48 siswa (20,8%) mengalami kesulitan jika soal harus diselesaikan langsung di dalam kelas pada saat proses belajar-mengajar berlangsung, terutama soal-soal yang terkait dengan konsep-konsep pada materi sebelumnya.
- 2) Beberapa kelebihan yang dirasakan oleh siswa tentang pemberian soal latihan bervariasi antara lain:
 - Tiga puluh orang dari 48 siswa (62,5%) merasa termotivasi dan tertantang untuk segera menyelesaikan soal pekerjaan rumah yang diberikan.
 - Siswa mendapatkan variasi soal-soal latihan selain yang ada pada buku paket atau buku pegangan mereka.
 - Tiga puluh delapan orang dari 48 siswa (79,2%) merasa lebih mudah untuk mengingat rumus-rumus matematika tanpa harus mengandalkan hafalan.
- 3) Beberapa saran yang dikemukakan oleh siswa antara lain:
 - Siswa menyarankan agar soal pekerjaan rumah yang berbentuk soal-soal bervariasi bisa digabungkan atau diselingi dengan soal-soal latihan yang ada pada buku paket.
 - Supaya soal-soal pekerjaan rumah dapat dibuat lebih bervariasi, sebaiknya pekerjaan rumah yang berisi soal-soal bervariasi diberikan pada setiap akhir pokok bahasan sedangkan pada pertemuan sebelum akhir pokok bahasan dapat diberikan pekerjaan rumah yang berasal dari buku paket.

Refleksi dan Bahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil-hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa secara umum terjadi peningkatan penguasaan rumus-rumus matematika siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata tes akhir setiap siklus yang meningkat dari 6,96 pada siklus pertama menjadi 7,21 pada siklus II.

Dari 48 siswa kelas II-7, secara individual terdapat 30 orang (62,5%) yang mengalami peningkatan nilai dalam dua siklus penelitian, terdapat 2 orang (4,2%) yang memperoleh nilai yang sama pada kedua siklus penelitian, dan 16 orang (33,3%) yang

mengalami penurunan nilai dalam kedua siklus penelitian. Sepuluh dari 16 orang yang mengalami penurunan nilai pada siklus kedua ini disebabkan karena ketidakhadiran mengikuti pelajaran selama 1-2 kali pertemuan, sehingga tertinggal pada beberapa materi yang sudah diajarkan, sedangkan sisanya 6 orang mengaku kesulitan karena materi pada siklus II lebih sulit dari materi pada siklus I.

Hal ini merupakan suatu hal yang wajar karena adanya perbedaan individual dan karena pengaruh variabel-variabel lain yang sulit untuk dikontrol dalam penelitian ini.

Hasil lain yang cukup mengembirakan adalah adanya peningkatan motivasi dan keaktifan siswa dalam proses belajar mengajar. Hal ini tercermin dari jumlah (kuantitas) siswa yang mengacungkan tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis yang cenderung meningkat dari satu pertemuan ke pertemuan berikutnya. Indikator lainnya adalah hampir seluruh siswa mengumpulkan setiap pekerjaan rumah yang diberikan tepat pada waktunya dengan rata-rata 85,9%.

Hasil yang membanggakan lainnya adalah adanya pengakuan langsung dari siswa melalui pengisian angket tanggapan umum bahwa

mereka merasa terbantu dalam memahami rumus-rumus matematika tanpa terlalu mengandalkan pada hafalan (79,2%). Pengakuan ini sekaligus mendukung hasil analisis kuantitatif yang menunjukkan bahwa dengan pemberian soal-soal latihan yang bervariasi, maka penguasaan rumus matematika siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar dapat meningkat.

Selain keberhasilan-keberhasilan yang dikemukakan di atas, penelitian ini juga memiliki kelemahan-kelemahan, antara lain:

- 1) Hasil yang diperoleh kurang akurat, karena banyaknya faktor-faktor lain yang mempengaruhi proses belajar-mengajar dan sulit untuk dikontrol.
- 2) Proses penerapan tindakan kurang maksimal, karena di satu pihak pemberian soal-soal latihan bervariasi secara langsung di kelas memerlukan waktu yang cukup panjang, sedangkan di pihak lain guru harus menyelesaikan target kurikulum. Namun demikian, hal ini dapat dipecahkan melalui pemberian pengayaan, baik melalui pekerjaan rumah maupun melalui tambahan jam pelajaran di luar jadwal.

- 3) Sulit untuk menjamin bahwa pekerjaan rumah yang diberikan betul-betul dikerjakan sendiri oleh siswa dan tidak menyontek dari pekerjaan temannya.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Mengacu pada hasil-hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan penelitian sebagai berikut.

Pada siklus pertama, lebih dari separuh (52,1%) siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar secara individual memiliki penguasaan rumus matematika dalam kategori tinggi. Sedangkan secara klasikal terlihat bahwa skor rata-rata siswa adalah 6,96 atau berada dalam kategori *tinggi*.

Pada siklus kedua, lebih dari separuh (56,3%) siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar secara individual memiliki penguasaan rumus matematika dalam kategori tinggi. Sedangkan secara klasikal terlihat bahwa skor rata-rata siswa adalah 7,21 atau berada dalam kategori tinggi.

Melihat skor rata-rata yang dicapai oleh siswa pada kedua siklus penelitian sebagaimana dikemukakan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan pengu-

asaan rumus matematika siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar setelah dilakukan pemberian soal-soal latihan bervariasi.

Terjadi peningkatan motivasi dan keaktifan siswa dalam proses belajar mengajar matematika. Hal ini tercermin dari prosentase rata-rata banyaknya siswa yang mengacungkan tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis yang cenderung meningkat dari 31,3% pada siklus I menjadi 41,7% pada siklus II. Indikator lainnya adalah hampir seluruh siswa mengumpulkan setiap pekerjaan rumah yang diberikan tepat pada waktunya (95,5%).

Saran

Mengacu pada hasil penelitian yang telah dicapai, maka pada bagian ini dikemukakan beberapa saran dan rekomendasi untuk peningkatan penguasaan rumus matematika siswa kelas II-7 SMU Negeri 1 Makassar. Saran-saran tersebut: Pertama, guru matematika agar tidak hanya mengandalkan soal-soal yang ada pada buku paket sebagai pekerjaan rumah bagi siswa, melainkan diselengi dengan soal-soal yang bervariasi yang disiapkan sendiri oleh guru. Kedua, siswa agar kreatif mencari dan menyelesaikan soal-soal yang

bervariasi yang bersumber dari buku-buku yang bervariasi pula, misalnya pada buku kumpulan soal dan penyelesaian soal Ebtanas, buku kumpulan dan penyelesaian soal UMPTN, dan sebagainya. Ketiga, guru matematika agar dapat melakukan penelitian tindakan yang sama dengan subjek yang lebih besar atau mengembangkan penelitian ini pada kelas-kelas lain di SMU Negeri 1 Makassar pada masa-masa yang akan datang secara bertahap dan berkesinambungan. Bahkan lebih jauh disarankan kepada guru mata-pelajaran lain yang memiliki karakteristik materi yang hampir sama dengan matematika, misalnya matapelajaran kelompok IPA untuk mencoba melakukan penelitian tindakan seperti ini sebagai upaya meningkatkan penguasaan siswa terhadap rumus-rumus pada mata-pelajaran yang bersangkutan. Ke-empat, guru agar dapat menggunakan jam pelajaran secara efektif (*time on task*) agar penerapan tindakan peningkatan penguasaan rumus matematika siswa dapat berhasil secara optimal. Kelima, kepala sekolah dan pengawas selaku supervisor untuk membimbing guru tentang cara-cara meningkatkan penguasaan siswa terhadap rumus-rumus matematika agar kualitas pembelajaran secara umum dapat meningkat.

Pustaka Acuan

- Begle, E.G. 1975. *Critical Variables in Mathematics Education*, USA.
- Bell, F.H. 1981. *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)*, M.W.C Brown, Iowa USA.
- Dahar, Ratna Wilis. 1988. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1994, *Petunjuk Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Depdikbud.
- Gagne, Robert M. 1983. *The Conditional of Learning*. Third Edition. Japan: Holt Saunders International Editions.
- Hudoyo, Herman. 1990. *Straregi Mengajar Belajar Matematika*, Malang: Penerbit IKIP Malang.
- Kemmis, S. & Carr, W. 1990. *Becoming Critical : Education, Knowledge and Action Research*. Melbourne: Deakin University.
- Muhammad Darwis. 1994. *Hubungan Persepsi terhadap Efektivitas Pengajaran Dosen, Sikap terhadap Kalkulus, dan Penguasaan Logika Elementer Dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Kalkulus pada*

- FPMIPA IKIP Ujungpandang*, Tesis Magister, Malang: PPs Unesa di Malang.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. (Edisi Revisi). Jakarta: Rineka Cipta.
- Tambunan, G; & Murtadho, S. 1987. *Materi Pokok Pengajaran Matematika, Modul 1-6*, Penerbit Kurnia Jakarta.
- Tiro, Muhammad Arif, 1984, *Cara yang Efektif untuk Mempelajari Matematika, Makalah Seminar*, Malang: Pascasarjana IKIP Malang.