



PELATIHAN METODE GASING DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI OPERASI HITUNG GURU KAB. HUMBANG HASUDUTAN

Tionomi Sihite¹, Siti Fatimah^{2*}, Jarnawi Afgani Dahlan³

Universitas Pendidikan Indonesia

email: sitifatimah@upi.edu

Diterima: 02/10/2026; Direvisi: 20/10/2026; Diterbitkan: 26/10/2026

ABSTRAK

Penguasaan operasi hitung dasar merupakan fondasi kompetensi numerasi yang perlu dimiliki guru untuk mendukung pembelajaran matematika yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan menganalisis peningkatan kompetensi operasi hitung guru setelah mengikuti pelatihan metode GASING (*Gampang, Asyik, dan Menyenangkan*), mengidentifikasi peningkatan pada setiap komponen, serta membandingkan hasil antarkelas dan antarjenjang pendidikan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-experimental one-group pretest-posttest* yang diterapkan pada empat kelas pelatihan. Subjek penelitian berjumlah 216 guru SD/MI dan SMP di Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera Utara. Kompetensi diukur melalui lima komponen, yaitu Bakalkubagi, penjumlahan, perkalian, pengurangan, dan pembagian, menggunakan skala 0–100. Analisis data meliputi uji Wilcoxon, *paired t-test*, ukuran efek, *N-Gain*, serta perbandingan antarkelas dan antarjenjang. Hasil menunjukkan bahwa rerata skor total meningkat dari 44,13 menjadi 93,17, dengan selisih 49,04 poin ($p < 0,001$) dan *N-Gain* 0,88 dalam kategori tinggi. Peningkatan terbesar terjadi pada pembagian, perkalian, dan Bakalkubagi. Peningkatan tidak berbeda signifikan antarkelas maupun antarjenjang. Temuan ini menunjukkan peningkatan kompetensi yang konsisten setelah pelatihan, tetapi belum membuktikan hubungan kausal karena tidak menggunakan kelompok kontrol.

Kata kunci: kompetensi guru; metode GASING; numerasi; operasi hitung dasar; pelatihan guru

ABSTRACT

Mastery of basic arithmetic operations is fundamental to teachers' numeracy competence and their ability to deliver quality mathematics instruction. This study aimed to analyze changes in teachers' arithmetic competence following training in the GASING method (*Gampang, Asyik, and Menyenangkan*), identify gains across individual components, and compare improvements across training classes and educational levels. A quantitative approach with a *pre-experimental one-group pretest-posttest* design was implemented across four training classes. Participants comprised 216 primary and junior secondary school teachers in Humbang Hasundutan Regency, North Sumatra, Indonesia. Competence was assessed on a 0–100 scale across five components: Bakalkubagi, addition, multiplication, subtraction, and division. Data analysis included the Wilcoxon signed-rank test, *paired t-test*, effect sizes, normalized gain (*N-Gain*), and comparisons across classes and educational levels. The results showed that the mean total score increased from 44.13 to 93.17, representing a gain of 49.04 points ($p < .001$) and a mean *N-Gain* of 0.88, classified as high. The largest gains occurred in division, multiplication, and Bakalkubagi. Improvements did not differ significantly across training classes or educational levels. These findings indicate consistent score improvements following training but do not establish a causal effect because no control group was included.

Keywords: basic arithmetic operations; GASING method; numeracy; teacher competence; teacher training



PENDAHULUAN

Operasi hitung dasar yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian merupakan fondasi pembelajaran matematika dan pengembangan kompetensi numerasi. Penguasaan keterampilan tersebut diperlukan agar peserta didik mampu memahami hubungan antarkonsep bilangan, menyelesaikan persoalan kuantitatif, dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kompetensi operasi hitung tidak hanya perlu dikembangkan pada peserta didik, tetapi juga harus dikuasai oleh guru sebagai pihak yang merancang, menjelaskan, dan mengevaluasi pembelajaran. Kajian numerasi menunjukkan pentingnya penguatan kemampuan bilangan melalui pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Apriatni et al., 2023; Marhami et al., 2023). Fauzan et al. (2024) juga menempatkan pengalaman guru sebagai aspek penting dalam pengembangan literasi dan numerasi di sekolah dasar. Dengan demikian, penguatan kompetensi operasi hitung guru merupakan bagian penting dari upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Namun, penguasaan prosedur berhitung belum selalu mencerminkan pemahaman matematika yang memadai. Guru perlu memahami konsep yang mendasari setiap operasi sekaligus mampu menjelaskan hubungan antarkonsep secara tepat. Refugio et al. (2020) menunjukkan pentingnya penguatan pengetahuan konten matematika bagi guru sekolah dasar. Safriani et al. (2021) juga mengidentifikasi kelemahan pengetahuan konten calon guru sekolah dasar pada operasi hitung pecahan, termasuk pemahaman hierarki operasi dan ketelitian perhitungan. Permasalahan pengetahuan matematika guru juga berkaitan dengan kemampuan mengembangkan penjelasan dan strategi pembelajaran yang sesuai. Ekawati et al. (2023), Pagiling dan Nur'aini (2022), Pagiling dan Taufik (2022), serta Rapa dan Husniati (2024) membahas aspek pengetahuan konten dan *pedagogical content knowledge* (PCK) dalam pendidikan matematika. Botha et al. (2023) turut menunjukkan relevansi PCK yang diterapkan guru terhadap hasil belajar peserta didik. Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa penguatan kompetensi guru perlu memperhatikan penguasaan materi sekaligus keterkaitannya dengan proses pembelajaran.

Kebutuhan penguatan kompetensi tersebut semakin penting ketika kesulitan operasi hitung masih ditemukan dalam pembelajaran matematika. Agusfianuddin et al. (2024) mengkaji kesulitan siswa dalam menggunakan bahasa dan representasi matematika ketika menyelesaikan soal cerita. Mahmud et al. (2023) mengidentifikasi hambatan belajar pada materi kelipatan persekutuan terkecil dan faktor persekutuan terbesar, sedangkan Magfirotin dan Amir (2024) membahas pengetahuan konseptual dan prosedural siswa dalam menyelesaikan soal pecahan. Kesulitan serupa juga ditemukan dalam penyelesaian masalah pecahan (Sari et al., 2024) dan soal cerita matematika (Zulyanty & Mardia, 2022). Berbagai penelitian telah mengembangkan pendekatan untuk memperkuat keterampilan tersebut, antara lain metode jarimatika dan permainan kartu untuk perkalian dasar (Komariah & Pebriyanti, 2023), lintasan belajar penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat (Salsabila et al., 2022), gamifikasi operasi aritmetika (Santiago & Alves, 2023), serta aktivitas pembelajaran operasi bilangan (Viki et al., 2023). Meskipun penelitian tersebut memberikan beragam alternatif pembelajaran, penguatan kemampuan guru dalam menguasai operasi hitung dasar secara menyeluruh tetap memerlukan perhatian khusus.

Salah satu upaya untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah pelatihan guru yang berorientasi pada penguatan pengetahuan matematika dan penerapannya dalam pembelajaran.





Penelitian terdahulu membahas pelatihan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) untuk mendukung kreativitas dan kompetensi guru matematika (Jamaan & Yerizon, 2023; Putri et al., 2024), pelatihan *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia* (PMRI) berbasis *lesson study* (Fauziah et al., 2022), serta pengembangan kompetensi profesional guru melalui media sosial (Jupri et al., 2022). Ma'rufi et al. (2023) juga mengkaji pengetahuan teknologi matematis guru melalui penggunaan GeoGebra. Sementara itu, Zakaria dan Dewantara (2024) menyoroti pembelajaran konsep perkalian bagi guru sekolah dasar. Berbagai pendekatan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan profesional guru dapat dilakukan melalui program pelatihan dengan fokus kompetensi yang berbeda. Akan tetapi, pelatihan yang secara khusus mengukur perubahan penguasaan guru pada beberapa komponen operasi hitung dasar melalui tes sebelum dan sesudah pelatihan masih perlu diperkuat dengan bukti empiris yang terukur.

Dalam konteks tersebut, metode GASING (*Gampang, Asyik, dan Menyenangkan*) menjadi salah satu pendekatan yang relevan untuk pelatihan operasi hitung. Pendekatan ini mengarahkan proses belajar melalui tahapan konkret, abstrak, dan mencongak atau hitungan mental. Urutan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta untuk memahami operasi melalui pengalaman konkret, menghubungkannya dengan representasi simbolik, kemudian melatih kelancaran berhitung. Nursakiah dan Bahar (2021) melaporkan pelatihan penerapan metode GASING yang mencakup penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bagi guru sekolah dasar. Penelitian Sihombing et al. (2026) juga melaporkan peningkatan kemampuan operasi hitung siswa setelah pembelajaran dengan metode GASING, dengan peningkatan terbesar pada pembagian. Pada konteks pelatihan guru, Sihite et al. (2026) menemukan peningkatan skor kompetensi perkalian setelah pelatihan GASING. Selain penguasaan materi, Baity et al. (2026) membahas perubahan praktik pedagogis guru setelah menerapkan metode tersebut. Meskipun temuan-temuan ini memberikan dasar empiris bagi penerapan GASING, hasil pada siswa, pelatihan satu materi, dan perubahan praktik pedagogis tidak sepenuhnya menjawab kebutuhan evaluasi kompetensi guru pada beberapa operasi hitung secara bersamaan.

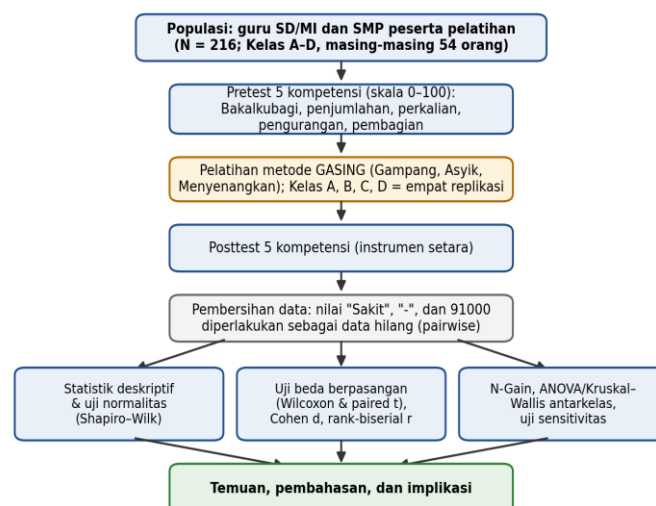
Kesenjangan tersebut terletak pada perlunya evaluasi kuantitatif yang mencakup beberapa komponen operasi hitung dasar sekaligus, melibatkan guru dari jenjang pendidikan yang berbeda, dan mereplikasi pelatihan pada beberapa kelas. Penelitian sebelumnya memberikan bukti awal mengenai penerapan GASING, tetapi bukti tentang konsistensi peningkatan kompetensi pada empat kelas pelatihan dengan jumlah peserta yang relatif besar masih perlu diperluas. Selain itu, peningkatan perlu dianalisis per komponen karena tingkat penguasaan awal dan kesulitan setiap operasi hitung dapat berbeda. Perbandingan antarkelas dan antarjenjang juga diperlukan untuk mengetahui apakah pola peningkatan yang diamati relatif konsisten pada kelompok peserta yang berbeda. Analisis tersebut penting agar evaluasi tidak hanya bertumpu pada perubahan skor rata-rata keseluruhan, tetapi juga mempertimbangkan variasi peningkatan dan keterbatasan desain penelitian.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan kompetensi operasi hitung dasar guru setelah mengikuti pelatihan metode GASING di Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera Utara. Secara khusus, penelitian ini menjawab empat pertanyaan: (1) apakah skor kompetensi operasi hitung guru meningkat secara signifikan setelah pelatihan; (2) bagaimana peningkatan pada setiap komponen, yaitu Bakalkubagi, penjumlahan, perkalian, pengurangan, dan pembagian; (3) apakah besarnya peningkatan berbeda antarkelas pelatihan dan antara guru SD/MI dan SMP; serta (4) apakah

kesimpulan mengenai peningkatan tetap konsisten setelah dilakukan analisis sensitivitas terhadap data yang meragukan. Penelitian menggunakan desain *one-group pretest-posttest* yang direplikasi pada empat kelas dengan melibatkan 216 guru. Kontribusi penelitian ini terletak pada penyajian bukti kuantitatif mengenai pola peningkatan kompetensi operasi hitung guru pada beberapa komponen dan kelompok pelatihan. Karena tidak menggunakan kelompok kontrol, hasil penelitian ditafsirkan sebagai perubahan skor yang terjadi setelah pelatihan, bukan sebagai bukti bahwa metode GASING merupakan satu-satunya penyebab peningkatan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-experimental one-group pretest-posttest* untuk menganalisis perubahan kompetensi operasi hitung guru sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan metode GASING (*Gampang, Asyik, dan Menyenangkan*). Pengukuran dilakukan melalui *pretest*, pelatihan, dan *posttest* tanpa kelompok kontrol. Desain ini diterapkan pada empat kelas pelatihan yang terpisah, yaitu Kelas A, B, C, dan D, untuk memeriksa konsistensi peningkatan skor antarkelas. Alur penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Subjek penelitian adalah seluruh peserta yang terdaftar dalam empat kelas pelatihan di Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera Utara, sebanyak 216 guru, dengan 54 guru pada setiap kelas. Peserta terdiri atas 158 guru SD/MI dan 58 guru SMP berdasarkan identifikasi satuan pendidikan dalam data. Penelitian menggunakan teknik sensus terhadap peserta pelatihan yang terdaftar. Analisis skor total dilakukan terhadap 210 peserta dengan data *pretest* dan *posttest* lengkap. Oleh karena itu, hasil penelitian menggambarkan perubahan skor peserta pelatihan yang diteliti dan tidak secara otomatis mewakili seluruh guru di daerah lain.

Kompetensi operasi hitung diukur menggunakan tes yang mencakup lima komponen, yaitu Bakalkubagi, penjumlahan, perkalian, pengurangan, dan pembagian. Setiap komponen dinilai pada skala 0–100. Skor total dihitung berdasarkan rerata kelima komponen, sedangkan analisis per komponen digunakan untuk mengidentifikasi pola peningkatan yang lebih spesifik. Konsistensi internal skor kelima komponen menunjukkan koefisien Cronbach's alpha sebesar 0,80 pada *pretest* dan 0,64 pada *posttest*.



Pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap. Pertama, peserta mengerjakan *pretest* untuk mengukur kompetensi awal. Kedua, peserta mengikuti pelatihan metode GASING melalui tahapan konkret, abstrak, dan mencongak atau hitungan mental. Ketiga, peserta mengerjakan *posttest* untuk mengukur kompetensi setelah pelatihan. Skor setiap peserta direkap berdasarkan kelas dan komponen, kemudian dipasangkan untuk menganalisis perubahan sebelum dan sesudah pelatihan.

Data diperiksa untuk mengidentifikasi nilai hilang, entri nonnumerik, dan skor di luar rentang pengukuran. Sebanyak 11 sel tidak dapat dianalisis, termasuk satu nilai *posttest* perkalian sebesar 91000 yang melampaui skala penilaian. Nilai tersebut diperlakukan sebagai data hilang karena skor sebenarnya tidak dapat dipastikan. Selain itu, terdapat 11 guru dengan skor *pretest* nol pada seluruh komponen. Peserta tersebut tetap disertakan dalam analisis utama, kemudian dikeluarkan dalam analisis sensitivitas untuk memeriksa konsistensi kesimpulan.

Analisis meliputi statistik deskriptif, uji Shapiro–Wilk, uji Wilcoxon *signed-rank*, dan *paired t-test* untuk membandingkan skor sebelum dan sesudah pelatihan. Besarnya perubahan dinilai melalui ukuran efek Cohen's *d* dan korelasi *rank-biserial*, sedangkan peningkatan relatif dianalisis menggunakan *normalized gain (N-Gain)*. Perbedaan antarkelas diuji menggunakan ANOVA satu arah dan Kruskal–Wallis, sedangkan perbandingan guru SD/MI dan SMP menggunakan uji Welch dan Mann–Whitney. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengeluarkan 11 peserta yang memiliki skor *pretest* nol pada seluruh komponen. Ambang signifikansi Bonferroni sebesar 0,01 digunakan untuk pengujian lima komponen, sedangkan 0,05 digunakan untuk pengujian lainnya. Seluruh analisis dilakukan menggunakan Python dengan pustaka *pandas* dan *SciPy*.

Hasil penelitian ditafsirkan dengan mempertimbangkan besarnya perubahan skor, konsistensi hasil antarkelas, dan keterbatasan desain tanpa kelompok kontrol. Dengan demikian, peningkatan skor setelah pelatihan tidak langsung dianggap sebagai bukti hubungan sebab-akibat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik Subjek dan Kelengkapan Data

Penelitian ini melibatkan 216 guru yang mengikuti pelatihan metode GASING dalam empat kelas, yaitu kelas A, B, C, dan D, dengan masing-masing kelas terdiri atas 54 peserta. Berdasarkan jenjang pendidikan, peserta terdiri atas 158 guru SD/MI dan 58 guru SMP. Setelah pemeriksaan kelengkapan data *pretest* dan *posttest*, analisis skor total menggunakan 210 pasangan data yang lengkap.

Tabel 1. Karakteristik Peserta dan Kelengkapan Data

Karakteristik	Jumlah
Total peserta pelatihan	216
Kelas A	54
Kelas B	54
Kelas C	54
Kelas D	54
Guru SD/MI	158
Guru SMP	58
Pasangan data lengkap untuk skor total	210

Tabel 1 menunjukkan bahwa peserta berasal dari dua jenjang pendidikan dan tersebar merata pada empat kelas pelatihan. Jumlah pasangan data lengkap yang digunakan dalam analisis skor total lebih sedikit daripada jumlah peserta awal. Perbedaan tersebut terjadi karena terdapat data yang tidak dapat digunakan, sehingga hasil analisis utama didasarkan pada 210 pasangan data lengkap.

Pemeriksaan data menemukan 11 sel yang tidak valid atau tidak lengkap, meliputi dua data bertanda “Sakit”, delapan data bertanda “-”, dan satu nilai posttest perkalian sebesar 91.000 yang berada di luar rentang skor 0–100. Sel-sel tersebut diperlakukan sebagai data hilang dan tidak digunakan dalam perhitungan komponen terkait. Selain itu, terdapat 11 peserta dengan seluruh skor pretest bernilai nol, yang tetap dipertahankan dalam analisis utama dan diperiksa kembali melalui analisis sensitivitas.

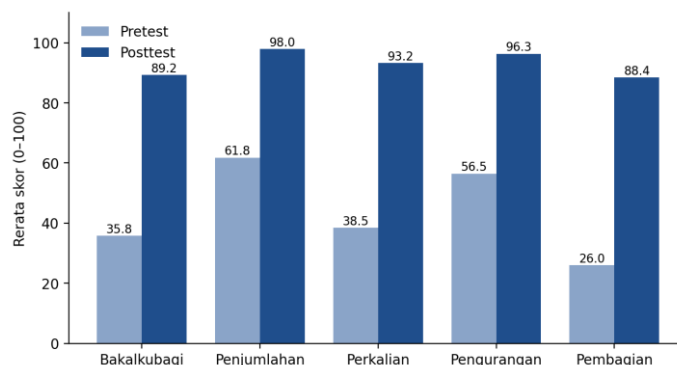
Perubahan Skor Kompetensi Operasi Hitung

Perubahan kompetensi operasi hitung dianalisis dengan membandingkan skor pretest dan posttest setelah peserta mengikuti pelatihan GASING. Skor total dihitung berdasarkan rata-rata lima komponen kompetensi, yaitu Bakalkubagi, penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Analisis ini digunakan untuk menggambarkan perubahan capaian peserta selama pelatihan, bukan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat secara definitif karena penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol.

Tabel 2. Perubahan Skor Total Kompetensi Operasi Hitung

Indikator	Hasil
Jumlah pasangan data	210
Rata-rata skor pretest	44,13
Rata-rata skor posttest	93,17
Selisih rata-rata skor	49,04
IK 95% selisih skor	46,65–51,43
Statistik uji t	$t(209) = 40,45$
Nilai signifikansi	$p < 0,001$
Ukuran efek Cohen's dz	2,79
N-Gain	0,88
Kategori N-Gain	Tinggi

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata skor total meningkat dari 44,13 pada pretest menjadi 93,17 pada posttest, dengan selisih sebesar 49,04 poin. Interval kepercayaan 95% untuk selisih skor berada pada rentang 46,65–51,43, sedangkan hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik, yaitu $t(209) = 40,45$; $p < 0,001$. Ukuran efek Cohen's dz sebesar 2,79 dan N-Gain sebesar 0,88 menunjukkan peningkatan skor yang besar pada peserta yang dianalisis.



Gambar 2. Perbandingan rata-rata skor pretest dan posttest.

Gambar 2 menyajikan perbandingan skor sebelum dan sesudah pelatihan secara visual. Tinggi skor posttest terlihat lebih besar daripada skor pretest, sejalan dengan selisih rata-rata yang tercantum pada Tabel 2. Visualisasi ini melengkapi hasil statistik dengan memperlihatkan arah perubahan skor secara langsung.

Peningkatan pada Setiap Komponen Kompetensi

Selain skor total, analisis dilakukan terhadap lima komponen kompetensi untuk mengetahui perbedaan besarnya peningkatan pada setiap kemampuan operasi hitung. Perbandingan ini penting karena skor total dapat menyamarkan variasi perubahan antarkomponen. Hasil peningkatan masing-masing komponen dirangkum berdasarkan selisih skor yang tersedia.

Tabel 3. Peningkatan Skor Berdasarkan Komponen Kompetensi

Komponen kompetensi	Peningkatan skor
Bakalkubagi	53,4
Perkalian	54,7
Pembagian	62,5

Tabel 3 menunjukkan bahwa pembagian memiliki peningkatan skor terbesar, yaitu 62,5 poin, diikuti perkalian sebesar 54,7 poin dan Bakalkubagi sebesar 53,4 poin. Peningkatan pada penjumlahan dilaporkan paling kecil, yang dalam hasil penelitian dikaitkan dengan kemungkinan adanya *ceiling effect* atau skor awal yang relatif tinggi. Nilai peningkatan numerik untuk penjumlahan dan pengurangan perlu diambil dari hasil pengolahan data asli agar tabel dapat disajikan secara lengkap dan akurat.

Perbandingan Hasil Antar-Kelas

Analisis berikutnya dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan skor total berbeda di antara kelas A, B, C, dan D. Perbandingan antarkelas digunakan untuk melihat konsistensi capaian peserta pada kelompok pelatihan yang berbeda. Pengujian dilakukan menggunakan analisis varians satu arah, dengan hasil pengujian sebagai dasar untuk menilai apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik.

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan Skor Antar-Kelas

Indikator	Hasil
Jumlah kelas	4
Statistik ANOVA	$F(3, 206) = 1,53$
Nilai signifikansi	$p = 0,207$
Keputusan statistik	Tidak signifikan pada $\alpha = 0,05$

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan capaian antar-kelas tidak signifikan secara statistik, dengan $F(3, 206) = 1,53$ dan $p = 0,207$. Dengan demikian, analisis ini tidak menemukan bukti yang cukup untuk menyatakan adanya perbedaan skor peningkatan di antara keempat kelas. Temuan tersebut menunjukkan bahwa capaian skor antarkelas relatif konsisten berdasarkan pengujian yang dilakukan, meskipun nilai rata-rata masing-masing kelas tetap diperlukan untuk menggambarkan variasi deskriptifnya secara lebih terperinci.

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk memeriksa apakah hasil utama berubah ketika 11 peserta dengan seluruh skor pretest bernilai nol dikeluarkan dari analisis. Pemeriksaan ini diperlukan karena skor awal yang seluruhnya nol berpotensi memengaruhi besarnya perubahan skor dan nilai N-Gain. Hasil analisis sensitivitas dibandingkan dengan hasil analisis utama untuk menilai kestabilan temuan.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Analisis Utama dan Analisis Sensitivitas

Indikator	Analisis utama	Analisis sensitivitas
Jumlah peserta yang dianalisis	210	200
Rata-rata skor pretest	44,13	46,34
Rata-rata skor posttest	93,17	93,03
Selisih rata-rata skor	49,04	46,70
Cohen's dz	2,79	3,25
N-Gain	0,88	0,87
Signifikansi	$p < 0,001$	$p < 0,001$

Tabel 5 menunjukkan bahwa setelah 11 peserta dengan skor pretest seluruhnya nol dikeluarkan, rata-rata skor pretest meningkat menjadi 46,34, sedangkan rata-rata posttest menjadi 93,03. Selisih rata-rata skor tetap besar, yaitu 46,70 poin, dengan Cohen's dz sebesar 3,25 dan N-Gain sebesar 0,87. Hasil ini tetap signifikan secara statistik pada $p < 0,001$, sehingga pola peningkatan skor utama relatif stabil terhadap pengecualian kelompok peserta tersebut.

Pembahasan

Peningkatan Kompetensi Operasi Hitung Guru setelah Pelatihan GASING

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor kompetensi operasi hitung guru meningkat dari 44,13 pada pretest menjadi 93,17 pada posttest, dengan kenaikan sebesar 49,04 poin. Perbedaan tersebut signifikan secara statistik ($p < 0,001$), disertai ukuran efek yang besar (Cohen's $dz = 2,79$) dan N-Gain sebesar 0,88 dalam kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan capaian skor yang kuat setelah pelatihan, tetapi belum dapat membuktikan bahwa seluruh peningkatan semata-mata disebabkan oleh metode GASING karena penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol.

Peningkatan kompetensi operasi hitung perlu mendapat perhatian karena pemahaman guru terhadap konsep bilangan dan operasi dasar merupakan bagian penting dari pengetahuan untuk mengajarkan matematika. Lo (2020) menjelaskan bahwa pemahaman mendalam tentang bilangan dan operasi aritmetika menjadi landasan bagi pengetahuan pedagogis guru dalam mengajarkan matematika. Sejalan dengan itu, Jupri et al. (2022) menunjukkan bahwa pengembangan kompetensi profesional guru matematika dapat dilakukan melalui kegiatan pengembangan yang melibatkan pembahasan dan pemecahan masalah matematika. Dalam konteks penelitian ini, kenaikan skor setelah pelatihan mengindikasikan bahwa kegiatan pengembangan kompetensi yang berfokus pada operasi hitung relevan untuk memperkuat penguasaan materi guru.

Meskipun demikian, peningkatan skor tes belum secara langsung menggambarkan perubahan kualitas mengajar di kelas. Lee dan Santagata (2020) menelaah hubungan antara pengetahuan guru dan kualitas instruksi matematika, sehingga pengembangan kompetensi perlu dilihat tidak hanya dari penguasaan materi, tetapi juga dari bagaimana pengetahuan tersebut digunakan dalam pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu mengukur kemampuan guru menjelaskan konsep, memilih strategi perhitungan, dan menerapkan metode yang dipelajari ketika mengajar.

Perbedaan Peningkatan pada Setiap Komponen Kompetensi

Peningkatan skor bervariasi pada setiap komponen kompetensi. Pembagian mencatat peningkatan terbesar sebesar 62,5 poin, diikuti perkalian sebesar 54,7 poin dan Bakalkubagi sebesar 53,4 poin, sedangkan peningkatan penjumlahan dilaporkan paling kecil. Perbedaan ini



menunjukkan bahwa skor total saja belum cukup untuk menggambarkan perubahan pada setiap keterampilan operasi hitung, sehingga hasil tiap komponen perlu diperhatikan dalam evaluasi pelatihan.

Peningkatan besar pada pembagian dan perkalian menunjukkan bahwa kedua komponen tersebut mengalami perubahan capaian yang menonjol selama pelatihan. Sebaliknya, peningkatan penjumlahan yang lebih kecil perlu ditafsirkan dengan mempertimbangkan kemungkinan *ceiling effect*, yaitu terbatasnya ruang peningkatan ketika skor awal relatif tinggi. Penjelasan ini masih perlu dikonfirmasi melalui pemeriksaan skor awal setiap komponen, karena besarnya peningkatan saja tidak cukup untuk memastikan penyebab perbedaan tersebut. Implikasinya, pelatihan berikutnya perlu menyesuaikan porsi latihan dengan kebutuhan peserta dan tingkat penguasaan awal pada masing-masing operasi hitung.

Pelatihan GASING dalam penelitian ini mencakup tahapan konkret, abstrak, dan *mencongak* atau perhitungan mental. Susunan kegiatan tersebut memberikan kesempatan bagi peserta untuk berlatih melalui tahapan yang berbeda, dari penggunaan pendekatan konkret menuju representasi abstrak dan kelancaran berhitung. Fauziah et al. (2022) menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan calon guru matematika melalui pembelajaran kolaboratif dan simulasi dapat menjadi ruang untuk mengembangkan kualitas pembelajaran. Namun, penelitian ini tidak menguji kontribusi setiap tahapan GASING secara terpisah, sehingga belum dapat ditentukan tahapan mana yang paling berperan terhadap peningkatan skor.

Konsistensi Capaian Antarkelas

Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan peningkatan skor total di antara kelas A, B, C, dan D tidak signifikan secara statistik, dengan $F(3, 206) = 1,53$ dan $p = 0,207$. Artinya, penelitian tidak menemukan bukti yang cukup bahwa peningkatan skor berbeda secara bermakna antarkelas. Hasil ini mengindikasikan bahwa pola peningkatan relatif konsisten pada empat kelas berdasarkan pengujian yang dilakukan, tetapi tidak berarti capaian setiap peserta atau setiap kelas sepenuhnya sama.

Konsistensi tersebut menjadi indikasi awal bahwa pelatihan dapat dilaksanakan pada beberapa kelompok peserta tanpa ditemukan perbedaan peningkatan yang signifikan. Temuan ini relevan dengan pentingnya pengembangan kompetensi guru secara berkelanjutan, sebagaimana dibahas oleh Jupri et al. (2022). Meskipun demikian, hasil uji antarkelas tidak menjelaskan apakah konsistensi tersebut berkaitan dengan kesamaan proses pelatihan, karakteristik peserta, atau faktor lain. Karena itu, penelitian selanjutnya perlu melaporkan skor awal dan akhir setiap kelas serta variasi peningkatannya agar perbedaan capaian dapat dianalisis lebih terperinci.

Kestabilan Temuan dan Keterbatasan Penelitian

Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa setelah 11 peserta dengan seluruh skor pretest bernilai nol dikeluarkan, kenaikan skor tetap besar, yaitu 46,70 poin, dengan N-Gain sebesar 0,87 dan hasil yang signifikan secara statistik ($p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pola peningkatan tidak hanya muncul karena keberadaan peserta dengan skor awal seluruhnya nol. Dengan demikian, temuan utama relatif stabil terhadap perubahan kelompok analisis, meskipun analisis sensitivitas tidak mengatasi seluruh keterbatasan desain penelitian.

Keterbatasan utama penelitian ini adalah penggunaan desain satu kelompok pretest–posttest tanpa kelompok kontrol. Perubahan skor dapat berkaitan dengan pelatihan, tetapi juga mungkin dipengaruhi oleh pengalaman mengerjakan tes, latihan selama kegiatan, atau faktor lain yang tidak dikendalikan. Oleh sebab itu, hasil penelitian lebih tepat ditafsirkan sebagai



peningkatan skor setelah pelatihan, bukan bukti definitif bahwa metode GASING merupakan satu-satunya penyebab peningkatan. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kelompok pembandingan dan pengukuran tindak lanjut untuk menilai kekuatan serta keberlanjutan hasil pelatihan.

Kualitas data dan instrumen juga perlu diperhatikan. Sejumlah sel data tidak valid atau tidak lengkap, termasuk satu nilai posttest perkalian sebesar 91.000 yang berada di luar rentang skor, sehingga diperlakukan sebagai data hilang dan tidak diperbaiki berdasarkan dugaan. Selain itu, nilai reliabilitas internal instrumen sebesar $\alpha = 0,80$ pada pretest dan $\alpha = 0,64$ pada posttest menunjukkan bahwa konsistensi internal pada kedua pengukuran berbeda. Karena itu, pemeriksaan instrumen dan prosedur pencatatan data perlu ditingkatkan agar evaluasi kompetensi guru menghasilkan pengukuran yang lebih andal.

Implikasi bagi Pengembangan Kompetensi Guru

Hasil penelitian memberikan dasar untuk mempertimbangkan pelatihan GASING sebagai salah satu alternatif pengembangan kompetensi operasi hitung guru. Namun, evaluasi pelatihan sebaiknya tidak hanya berfokus pada kenaikan skor tes, tetapi juga menilai kemampuan guru menjelaskan konsep, mengidentifikasi kesalahan perhitungan, dan menerapkan strategi pembelajaran dalam kegiatan mengajar. Pendekatan ini sejalan dengan pentingnya menghubungkan pengetahuan matematika guru dengan kualitas instruksi di kelas (Lee & Santagata, 2020).

Secara keseluruhan, penelitian menemukan peningkatan skor kompetensi operasi hitung yang besar setelah pelatihan, dengan pola yang tetap terlihat pada analisis sensitivitas dan tanpa perbedaan peningkatan yang signifikan antarkelas. Temuan tersebut mendukung potensi pelatihan GASING sebagai upaya penguatan kompetensi numerasi guru, tetapi belum cukup untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat secara definitif. Pengujian menggunakan kelompok pembandingan, penyempurnaan instrumen, dan evaluasi penerapan keterampilan setelah pelatihan diperlukan untuk memperkuat bukti efektivitasnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan metode GASING diikuti oleh peningkatan kompetensi operasi hitung guru pada pengukuran setelah pelatihan. Peningkatan terlihat pada berbagai komponen operasi hitung, terutama pembagian, perkalian, dan Bakalkubagi. Hasil perbandingan antarkelas juga menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi relatif konsisten, tanpa perbedaan yang signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan GASING berpotensi menjadi alternatif untuk mendukung penguatan kompetensi numerasi guru.

Meskipun demikian, hasil penelitian perlu ditafsirkan dengan mempertimbangkan desain penelitian yang tidak menggunakan kelompok kontrol serta adanya keterbatasan pada kelengkapan data dan konsistensi instrumen. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kelompok pembandingan, menyempurnakan instrumen pengukuran, dan mengevaluasi penerapan keterampilan operasi hitung dalam praktik mengajar. Langkah tersebut diperlukan untuk memperkuat bukti mengenai efektivitas pelatihan GASING dan keberlanjutan hasilnya dalam pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Agusfianuddin, A., Herman, T., & Turmudi, T. (2024). Difficulties in mathematical language and representation among elementary school students when solving word problems. *Jurnal Elemen*, 10(3), 567–581. <https://doi.org/10.29408/jel.v10i3.25814>

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan



<https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16192>



- Apriatni, S., Nindiasari, H., Sukirwan, S., & Khaeroni, K. (2023). Instructional level moderation at improving numerical literacy skills through creative problem-solving learning models. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2). <https://doi.org/10.24042/ajpm.v14i2.17199>
- Baity, P., Mulyati, T., & Abubakar, A. (2026). The GASING method and pedagogical transformation in elementary school: A teacher perspective. *Jurnal Elemen*, 12(3), 875–894. <https://doi.org/10.29408/jel.v12i3.34638>
- Bistari, B., Mumtazah, N. W., Fitriawan, D., R, Z., & Hamdani, H. (2023). Misconception and scientific attitude of teacher towards elementary school geometry assessed from information technology transformation. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 25–36. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v14i1.15688>
- Botha, H., Coetzee, C., & Zweers, L. (2023). Teaching measurement: The role of mathematics teachers' enacted PCK on gain in learner outcomes. *Infinity Journal*, 12(2), 307–322. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i2.p307-322>
- Dinas Pendidikan, Kepemudaan, dan Olahraga Kabupaten Buleleng. (2024). *Jadi pilot project PISA 2025, guru Buleleng ikuti bimtek numerasi melalui intervensi GASING Bakalkubagi* [Berita]. Pemerintah Kabupaten Buleleng. https://disdikpora.bulelengkab.go.id/informasi/detail/berita/13_jadi-pilot-project-pisa-2025-guru-buleleng-ikuti-bimtek-numerasi-melalui-intervensi-gasing-bakalkubagi
- Ekawati, R., Kohar, A. W., Siswono, T. Y. E., Lukito, A., Yang, K.-L., & Nisa, K. (2023). Mathematics teacher educators' noticing of pedagogical content knowledge on hierarchical classification of quadrilateral. *Infinity Journal*, 12(2), 261–274. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i2.p261-274>
- Fauzan, A., Harisman, Y., Yerizon, Y., Suherman, S., Tasman, F., Nisa, S., Sumarwati, S., Hafizatunnisa, H., & Syaputra, H. (2024). Realistic mathematics education (RME) to improve literacy and numeracy skills of elementary school students based on teachers' experience. *Infinity Journal*, 13(2), 301–316. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i2.p301-316>
- Fauziah, A., Putri, R. I. I., & Zulkardi, Z. (2022). Collaborative learning through lesson study in PMRI training for primary school pre-service teacher: The simulation of polygon matter. *Infinity Journal*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.22460/infinity.v11i1.p1-16>
- Habibi, A. A., Lestari, N. D. S., Kurniati, D., Susanto, S., Yudianto, E., & Sanawi, I. (2024). Development of Islamic boarding school-based learning tools on social arithmetic material to improve students' numeracy skills. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 15(2), 395–408. <https://doi.org/10.15294/0gwkv54>
- Jamaan, E. Z., & Yerizon, Y. (2023). Enhancing teacher creativity in digitalizing math-literacy modules through technological pedagogical content knowledge training. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 141–151. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v14i1.16832>
- Jupri, A., Marwati, R., Sispiyati, R., & Rosjanuardi, R. (2022). The development of mathematics teacher professional competencies through social media. *Jurnal Elemen*, 8(1). <https://doi.org/10.29408/jel.v8i1.4782>
- Komariah, K., & Pebriyanti, N. (2023). Perbedaan pengaruh penggunaan metode jarimatika dan metode permainan kartu terhadap keterampilan berhitung perkalian dasar siswa sekolah dasar. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 18(2), 136–147. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v18i2.65725>
- Lee, J., & Santagata, R. (2020). A longitudinal study of novice primary school teachers' knowledge and quality of mathematics instruction. *ZDM*, 52(2), 295–309. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01123-y>



- Lo, W. Y. (2020). Unpacking mathematics pedagogical content knowledge for elementary number theory: The case of arithmetic word problems. *Mathematics*, 8(10), Article 1750. <https://doi.org/10.3390/math8101750>
- Ma'rufi, Ilyas, M., Ikram, M., & Seti, S. (2023). Exploring mathematical technological knowledge of teachers with the GeoGebra application. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v14i1.13654>
- Magfirotn, E. S., & Amir, M. F. (2024). Elementary school students' conceptual and procedural knowledge in solving fraction problems. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 15(1). <https://doi.org/10.15294/0m58xs24>
- Maharani, F., Fauziah, P. Y., & Guntur, M. I. S. (2021). Penggunaan contoh dalam pembelajaran matematika sekolah menengah dalam persepsi guru. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2). <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v16i2.37279>
- Mahmud, M. R., Turmudi, T., Sopandi, W., Rohimah, S. M., & Pratiwi, I. M. (2023). Learning obstacles analysis of lowest common multiple and greatest common factor in primary school. *Jurnal Elemen*, 9(2), 440–449. <https://doi.org/10.29408/jel.v9i2.12359>
- Marhami, M., Rohantizani, R., Muhammad, I., Samsidar, S., & Anggraini, I. (2023). Pre-service mathematics teachers' numeracy in Acehese culture-based minimum competence assessment. *Jurnal Elemen*, 9(1). <https://doi.org/10.29408/jel.v9i1.6765>
- Nursakiah, N., & Bahar, E. E. (2021). Pelatihan penerapan metode GASING dalam operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 1(3), 14–20. <https://doi.org/10.53769/jai.v1i3.110>
- Refugio, C. N., Galleto, P. G., Noblefranca, C. D., Inoferio, H. V., Macias, A., Jr., Colina, D. G., & Dimalig, C. Y. (2020). Content knowledge level of elementary mathematics teachers: The case of a school district in the Philippines. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(3), 619–633. <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i3.4551>
- Safriani, W., Munzir, S., & Duskri, M. (2021). Analyzing content knowledge of prospective elementary school teachers on the material of fractional arithmetic operations. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 9(2), 364–378. <https://doi.org/10.24252/mapan.2021v9n2a12>