

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan aspek penting dalam perkembangan individu agar mampu mengoptimalkan potensinya. Menurut Agus & Purnama (2022), pendidikan adalah cara pengarahan yang diberikan kepada individu agar menjadi insan yang independen, bertanggung jawab, dan mampu beradaptasi dalam berbagai situasi. Sementara itu, Akbar (2023) mendefinisikan pendidikan sebagai usaha yang dilakukan untuk memberikan pengalaman belajar yang terencana dalam bentuk pendidikan formal maupun nonformal guna mengoptimalkan kemampuan seseorang dalam menjalani kehidupannya. Dalam pelaksanaan pendidikan, pembelajaran menjadi proses utama yang memungkinkan transfer ilmu dan keterampilan kepada peserta didik. Pembelajaran merupakan interaksi antara siswa, guru, dan sumber pengetahuan dalam lingkungan belajar (Dewi et al, 2020). Menurut Anggiana et al (2022), pembelajaran adalah suatu proses yang dirancang dan dievaluasi secara sistematis agar peserta didik dapat mencapai tujuan belajar secara maksimal.

Salah satu mata pelajaran penting yang diajarkan di Madrasah Ibtidaiyah adalah matematika. Pembelajaran matematika merupakan proses interaksi antara guru dan siswa yang melibatkan berbagai strategi agar siswa mampu memahami konsep matematika secara optimal (Putri et al, 2022). Rustiana et al (2021), menyatakan bahwa pembelajaran matematika adalah proses siswa mendapatkan pengalaman terstruktur sehingga mereka dapat memperoleh pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep matematika.

Matematika sendiri merupakan disiplin ilmu yang mempelajari bilangan, bangun, hubungan antar variabel, serta logika dalam penyelesaian masalah (Simanjuntak & Simamora, 2022). Soleh et al (2022) menjelaskan bahwa matematika terdiri dari gagasan-gagasan abstrak yang harus dipahami sebelum

dapat digunakan. Menurut *National Council of Teacher of Mathematics*, terdapat lima standar kemampuan yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran matematika, yaitu: 1) *Problem Solving* (Kemampuan menyelesaikan masalah); 2) *Communication* (Kemampuan komunikasi); 3) *Connection* (Kemampuan asosiasi); 4) *Reasoning* (Kemampuan penalaran); 5) *Representation* (Kemampuan penyajian).

Salah satu standar kemampuan dalam pembelajaran matematika adalah komunikasi matematis. Komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menjelaskan dan menafsirkan ide-ide matematika secara tertulis, lisan, serta melalui berbagai bentuk representasi seperti tabel, diagram, dan rumus. Komunikasi dalam matematika memungkinkan siswa untuk mengekspresikan pemikirannya serta memahami ide-ide matematis orang lain.

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting dalam pembelajaran abad ke-21. Dalimunthe et al (2020) menekankan bahwa komunikasi matematis harus dikembangkan agar siswa mampu mengintegrasikan pemahaman mereka baik secara lisan maupun tertulis. Dalyono (2020) juga menjelaskan bahwa komunikasi matematis merupakan proses yang memungkinkan seseorang untuk menyampaikan gagasan kepada orang lain sehingga terjadi kesepahaman.

Berdasarkan data dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), skor Indonesia pada tahun 2015 hanya mencapai 397 poin, menempati peringkat 45 dari 50 negara (Kemdikbud, 2015). Hasil wawancara dengan guru kelas V di Madrasah Ibtidaiyah As Syifaussholihin Garut pada 8 Januari 2022 menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa disebabkan oleh kurangnya rasa percaya diri, minimnya keingintahuan, serta ketidaksediaan siswa untuk berdiskusi dan bertukar pemahaman dengan teman sejawat. Selain itu, banyak siswa lebih memilih langsung melakukan perhitungan tanpa memahami konteks soal secara mendalam.

Untuk mengatasi permasalahan rendahnya komunikasi matematis siswa, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa

dalam proses pembelajaran. Salah satu model yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *brainstorming*. Model ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa dengan mendorong mereka untuk mengemukakan ide-ide secara bebas dalam waktu singkat (Delyana, 2021). Menurut Faiz (2022), *brainstorming* adalah model yang mendorong siswa untuk aktif menyampaikan gagasan mereka baik secara lisan maupun tertulis. Model ini mengajarkan siswa untuk mengekspresikan pendapatnya, sehingga dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dalam matematika.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model pembelajaran *brainstorming* guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di Madrasah Ibtidaiyah. Dengan demikian, diharapkan siswa dapat lebih aktif dalam mengemukakan pendapat, memahami konsep matematika secara lebih mendalam, serta meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam pembelajaran matematika.

## **B. Rumusan Masalah**

Dilihat dari latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa MI kelas V pada kelas yang memperoleh pembelajaran dengan model *brainstorming*?
2. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa MI kelas V pada kelas yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran langsung?
3. Apakah terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa MI kelas V yang memperoleh pembelajaran model *brainstorming* dan model pembelajaran langsung?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah disebutkan, maka tujuan untuk penelitian ini yaitu untuk mengetahui:

1. Mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa MI kelas V yang memperoleh pembelajaran dengan model *brainstorming*.
2. Mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa MI kelas V yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran langsung.
3. Menganalisis perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa MI kelas V antara model pembelajaran *brainstorming* dan model pembelajaran langsung.

#### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis, sehingga dapat menjadi landasan bagi pengembangan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif di lingkungan pendidikan dasar.

1. Manfaat Teoritis
  - a. Menambah wawasan dalam kajian pembelajaran matematika, khususnya mengenai model pembelajaran *brainstorming*.
  - b. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori pembelajaran yang berfokus pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.
  - c. Memperkuat temuan penelitian sebelumnya tentang efektivitas model *brainstorming* dalam pendidikan matematika.
  - d. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas metode pembelajaran inovatif di tingkat sekolah dasar.
  - e. Mengembangkan pemahaman tentang hubungan antara model *brainstorming* dan peningkatan keterampilan berpikir kritis serta komunikasi matematis.
2. Manfaat Praktis
  - a. **Bagi Guru:** Memberikan strategi alternatif dalam mengajar matematika untuk meningkatkan keterlibatan dan komunikasi siswa.

- b. **Bagi Siswa:** Membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, berpikir kritis, dan bekerja sama dalam diskusi.
- c. **Bagi Sekolah:** Mendorong penerapan model pembelajaran yang lebih interaktif dan inovatif dalam pembelajaran matematika.
- d. **Bagi Peneliti Lain:** Menjadi referensi dalam penelitian serupa mengenai model pembelajaran *brainstorming* di berbagai jenjang pendidikan.

### E. Kerangka Berpikir

Komunikasi matematis merupakan kemampuan individu dalam menyampaikan pemikiran serta bertanggung jawab dalam mendengarkan, menafsirkan, bertanya, dan menginterpretasikan gagasan untuk menyelesaikan masalah, baik dalam kelompok maupun diskusi di kelas. Komunikasi dalam pembelajaran matematika tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu berpikir dan pemecahan masalah, tetapi juga sebagai sarana untuk mengungkapkan berbagai gagasan secara jelas, akurat, dan tepat (Fanani et al, 2024).

Menurut Faiz et al (2022), terdapat beberapa indikator komunikasi matematis, yaitu:

1. Mengubah ide matematika ke dalam model matematika.
2. Memilih konsep yang tepat dalam menyelesaikan persoalan matematika.
3. Merepresentasikan ide matematika dalam bentuk gambar atau sebaliknya.
4. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian persoalan matematika.

Sementara itu, berdasarkan Febrina (2022), langkah-langkah dalam model pembelajaran *brainstorming* adalah sebagai berikut:

1. Guru menyampaikan peraturan *brainstorming* dan menempelkannya di papan tulis agar siswa dapat melihatnya.
2. Siswa berdiskusi untuk menentukan topik bahasan dan menuliskannya di papan tulis.
3. Siswa menyampaikan serta menuliskan ide-idenya di papan tulis.

4. Siswa mempresentasikan ide-ide yang berkaitan dengan topik bahasan di depan kelas.
5. Siswa berdiskusi untuk mengklarifikasi ide-ide yang telah disampaikan.
6. Guru dan siswa bersama-sama membahas setiap respon yang muncul.

Sebagai perbandingan, model pembelajaran langsung lebih berpusat pada guru dengan fokus pada penyampaian materi secara sistematis untuk memperluas wawasan peserta didik (Wulandari, 2016). Model ini memberikan informasi menyeluruh mengenai konsep dan prosedur materi yang diajarkan, sehingga menunjang pemahaman serta pengetahuan siswa. Langkah-langkah dalam model pembelajaran langsung adalah:

1. Guru menyiapkan siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran.

Langkah pertama dalam model pembelajaran langsung dimulai dengan menyiapkan kondisi awal yang optimal bagi siswa. Guru memastikan bahwa siswa siap secara fisik dan mental untuk menerima materi yang akan disampaikan. Hal ini dapat dilakukan dengan menciptakan suasana kelas yang kondusif, melakukan apersepsi, serta membangkitkan rasa ingin tahu dan minat belajar siswa terhadap topik yang akan dibahas. Setelah kesiapan siswa terbangun, guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan jelas dan terstruktur. Tujuan ini mencakup kompetensi yang harus dicapai siswa, baik dari segi pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Penyampaian tujuan dilakukan dengan bahasa yang sederhana, agar siswa memahami apa yang diharapkan dari mereka selama pembelajaran berlangsung.

Tujuan pembelajaran yang disampaikan di awal berfungsi sebagai panduan bagi siswa dalam mengikuti proses belajar. Dengan mengetahui arah pembelajaran, siswa lebih fokus dan termotivasi untuk mengikuti setiap tahapan. Hal ini juga membantu mereka mengevaluasi pencapaian diri di akhir pembelajaran, karena mereka sudah memiliki tolok ukur sejak awal.

2. Guru menjelaskan materi pembelajaran.

Pada tahap ini, guru berperan sebagai sumber utama informasi. Penjelasan materi dilakukan secara sistematis dan runtut, dengan memperhatikan tingkat pemahaman siswa. Guru menyampaikan konsep, fakta, prinsip, dan prosedur yang berkaitan dengan materi secara eksplisit agar siswa memperoleh pemahaman yang utuh.

Agar penjelasan lebih mudah dipahami, guru menggunakan berbagai media pembelajaran seperti gambar, video, diagram, atau alat peraga konkret. Guru juga dapat menggunakan analogi atau contoh dari kehidupan sehari-hari untuk membantu siswa mengaitkan materi dengan pengalaman mereka. Ini penting untuk membangun keterhubungan antara materi baru dan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa sebelumnya.

Selama menjelaskan materi, guru juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengajukan pertanyaan. Interaksi dua arah ini mendorong siswa untuk aktif berpikir dan memperdalam pemahaman. Guru memastikan bahwa setiap konsep dijelaskan secara tuntas sebelum berpindah ke konsep berikutnya, agar tidak terjadi kesenjangan pemahaman.

3. Guru membimbing siswa dalam pelatihan.

Setelah siswa memahami materi yang dijelaskan, guru melanjutkan dengan membimbing mereka dalam pelatihan atau latihan terbimbing. Pada tahap ini, siswa mulai menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh melalui kegiatan-kegiatan yang dirancang oleh guru. Guru memberikan soal atau tugas yang berkaitan langsung dengan materi pembelajaran untuk dikerjakan bersama-sama.

Pembimbingan dilakukan secara aktif oleh guru. Artinya, guru tidak hanya mengamati tetapi juga memberikan arahan, petunjuk, dan klarifikasi jika terdapat kesalahan dalam pengerjaan siswa. Guru membantu siswa memahami proses berpikir yang benar dan memberikan

strategi penyelesaian yang tepat. Dalam proses ini, guru dapat bekerja dalam kelompok kecil atau mendampingi siswa secara individu yang memerlukan bantuan tambahan.

Tahap ini sangat penting karena menjadi jembatan antara pemahaman teoretis dan penerapan praktis. Siswa dapat memperkuat pemahaman mereka dengan mengerjakan soal secara langsung dan mendapatkan umpan balik segera dari guru. Kesalahan yang terjadi dalam tahap ini menjadi peluang belajar yang sangat berharga sebelum siswa berlatih secara mandiri.

4. Guru mengevaluasi pemahaman siswa dan memberikan umpan balik.

Langkah selanjutnya dalam model pembelajaran langsung adalah melakukan evaluasi terhadap pemahaman siswa. Evaluasi ini bisa berbentuk pertanyaan lisan, latihan soal, kuis singkat, atau tugas tertulis yang dikerjakan secara individu. Tujuannya adalah untuk mengukur sejauh mana siswa telah memahami materi yang diajarkan dan mendeteksi kesalahan atau miskonsepsi.

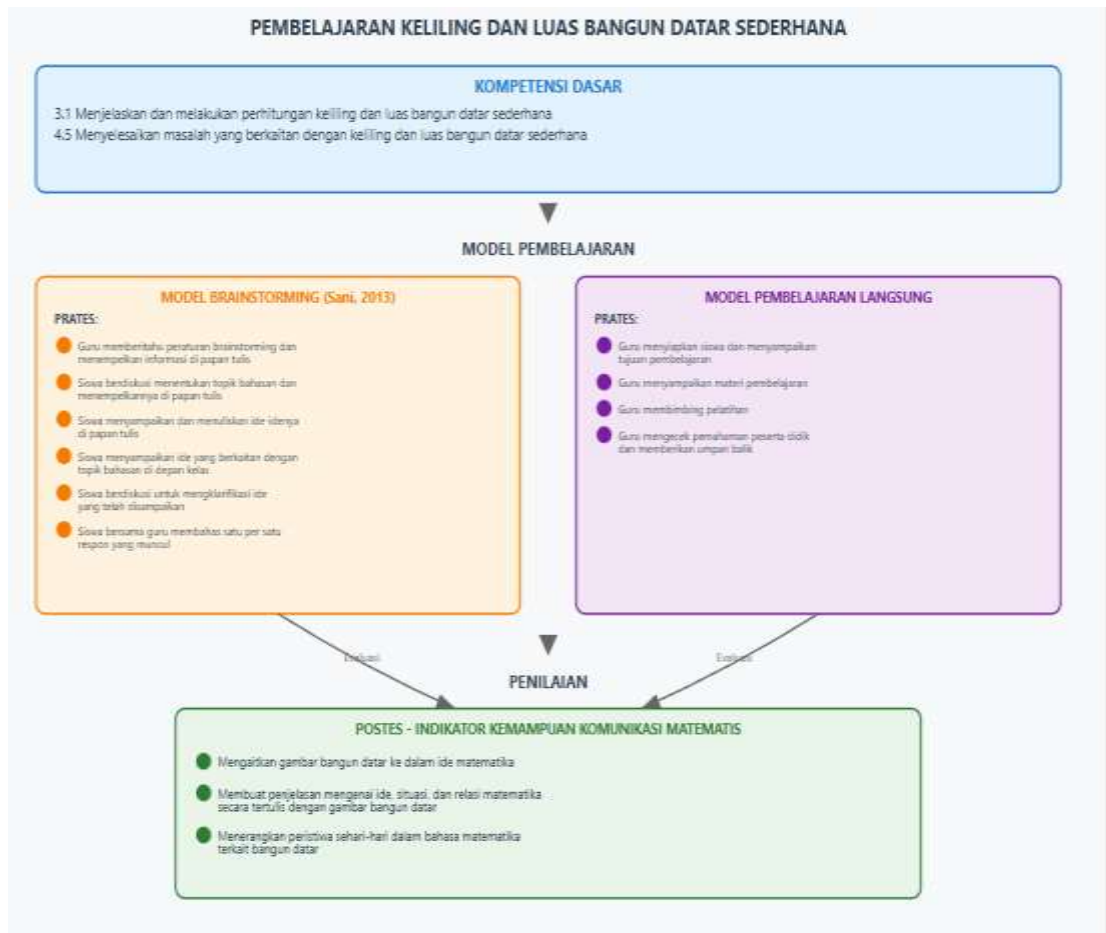
Hasil evaluasi ini menjadi dasar bagi guru untuk memberikan umpan balik yang konstruktif. Umpan balik harus spesifik, segera, dan bersifat membangun. Guru tidak hanya menyampaikan jawaban benar dan salah, tetapi juga menjelaskan penyebab kesalahan serta memberikan arahan untuk memperbaikinya. Hal ini membantu siswa memahami kelemahan mereka dan memperbaikinya dengan cara yang tepat. Selain itu, evaluasi dan umpan balik juga menjadi alat refleksi bagi guru. Dari respons siswa, guru dapat menilai efektivitas metode penyampaian materi dan menyesuaikan strategi pembelajaran jika diperlukan. Dengan begitu, pembelajaran tidak hanya menjadi proses satu arah, tetapi menjadi dialog antara guru dan siswa dalam mencapai tujuan bersama.

5. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan latihan lanjutan dan menerapkan materi yang telah dipelajari.

Pada tahap ini, siswa diberikan kesempatan untuk mengerjakan latihan secara mandiri. Latihan lanjutan bertujuan untuk mengkonsolidasikan pemahaman siswa dan membentuk keterampilan berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Tugas yang diberikan biasanya lebih kompleks dan menuntut siswa untuk menerapkan konsep dalam konteks yang berbeda dari latihan sebelumnya.

Guru dapat memberikan latihan individu, proyek mini, atau tugas kontekstual yang melibatkan pengamatan dan analisis. Latihan ini juga bisa berupa pekerjaan rumah yang dirancang agar siswa belajar secara mandiri di luar jam pelajaran. Selain memperkuat pemahaman, latihan lanjutan ini juga menumbuhkan kemandirian belajar dan rasa tanggung jawab siswa terhadap proses belajar mereka sendiri.

Di akhir tahap ini, guru dapat meminta siswa untuk mempresentasikan hasil kerja mereka atau melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran. Kegiatan ini bertujuan agar siswa dapat mengkomunikasikan apa yang mereka pelajari dan bagaimana mereka menerapkannya. Tahap ini sekaligus menjadi bagian penting dalam membangun keterampilan komunikasi akademik siswa secara berkelanjutan.



**Gambar 1.1. Kerangka Berpikir**

## F. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- **H<sub>0</sub>:** Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan rata-rata kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *brainstorming* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran langsung.

- **H<sub>1</sub>:** Terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan rata-rata kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *brainstorming* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran langsung.

#### G. Penelitian Terdahulu

1. Dalimunthe, S. A., Dart, D., Kandaga, T., & Hermawan (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran Matematika Knisley dengan Metode *Brainstorming*.” menemukan bahwa masalah utama dalam pembelajaran matematika adalah kesulitan siswa dalam mengungkapkan dan menyelesaikan masalah matematika yang diajarkan oleh guru. Hal ini seringkali disebabkan oleh rendahnya komunikasi antar siswa. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada spesifikasi materi yang diberikan serta jenjang kelas yang digunakan dalam penelitian. Keunikan penelitian ini adalah penggunaan dua kelompok yang masing-masing menerapkan pendekatan yang berbeda, yaitu satu kelompok menggunakan model *brainstorming* dan kelompok lainnya menggunakan model konvensional. Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling dengan sampel 42 siswa dari kedua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *brainstorming* menunjukkan peningkatan yang lebih baik dalam kemampuan komunikasi matematis dibandingkan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional.
2. Dewi, R. S., Sundayana, R., & Nuraeni (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Efektivitas Pendekatan *Brainstorming* Teknik *Round-Robin* dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar” mengidentifikasi masalah utama berupa kurangnya keterampilan siswa dalam aspek *thinking* meskipun mereka memiliki kemampuan *doing* yang baik. Meskipun siswa mampu berpikir kritis, mereka kesulitan dalam

mengkomunikasikan konsep-konsep matematika yang telah dipelajari. Penelitian ini membandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan teknik *brainstorming* dengan teknik round-robin dan siswa yang menggunakan model konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan model *brainstorming* memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model konvensional. Uji non-parametrik Mann-Whitney menunjukkan bahwa model *brainstorming* dengan teknik round-robin secara signifikan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

3. Junital Popi (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Brainstorming* terhadap Hasil Belajar Siswa” menemukan bahwa beberapa masalah yang muncul selama pembelajaran adalah dominasi guru dalam proses pembelajaran matematika dan kurangnya pengenalan terhadap lingkungan belajar yang konkret. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model pembelajaran *brainstorming* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa, khususnya pada materi kubus. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan metode eksperimen deskriptif kualitatif, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan eksperimen kuasi. Hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa model pembelajaran *brainstorming* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam mata pelajaran matematika.
4. Rahman & Johar (2021) dalam jurnal internasionalnya yang berjudul “Improving Mathematical Communication through Collaborative *Brainstorming*” meneliti pengaruh penggunaan model *brainstorming* kolaboratif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas matematika tingkat menengah. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penerapan *brainstorming* kolaboratif, siswa dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam menjelaskan dan menyampaikan konsep matematika secara

lebih jelas dan efektif. Hasilnya menunjukkan bahwa *brainstorming* memberikan kontribusi signifikan dalam memfasilitasi diskusi antar siswa, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman dan kemampuan komunikasi matematis mereka. Hasil penelitian ini berkontribusi pada pemahaman bahwa pengajaran matematika yang melibatkan diskusi aktif dapat memperkaya keterampilan komunikasi siswa dalam konteks matematika.

5. Anggiana, A. D., Kandaga, T., & Hermawan (2022) dalam penelitian yang berjudul “The Role of Collaborative *Brainstorming* in Enhancing Mathematical Problem-Solving and Communication” memfokuskan pada peran *brainstorming* dalam menyelesaikan masalah matematika secara kolaboratif. Penelitian ini mengungkapkan bahwa model *brainstorming* efektif dalam membantu siswa mengidentifikasi berbagai cara untuk menyelesaikan masalah matematika, serta meningkatkan keterampilan mereka dalam berbicara dan menulis tentang ide-ide matematika. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam sesi *brainstorming* bersama rekan-rekan mereka dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep matematika dan lebih mampu mengkomunikasikan ide mereka secara sistematis. Penelitian ini memberikan bukti lebih lanjut bahwa *brainstorming* adalah alat yang efektif dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa.
6. Maysaroh, M., Mulyono, & Kurniasih (2021), Penelitian berjudul “*The Mathematical Communication Ability Based on Student’s Self-Confidence in Problem-Based Learning Models with Brainstorming Techniques*” mengeksplorasi hubungan antara kepercayaan diri siswa dan kemampuan komunikasi matematis dalam model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) yang dipadukan dengan *brainstorming*. Penelitian ini dilakukan pada jenjang Madrasah Tsanawiyah (MTs) dengan desain kuasi-eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat kepercayaan diri yang tinggi menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik setelah mengikuti sesi pembelajaran berbasis masalah yang dimulai dengan

brainstorming. Melalui brainstorming, siswa dapat mengutarakan ide awal secara bebas tanpa takut salah, sehingga membuka ruang diskusi yang kaya untuk membentuk argumen matematis yang kuat. Penelitian ini menguatkan pentingnya aspek afektif (kepercayaan diri) dalam mendukung keberhasilan brainstorming sebagai metode penguatan komunikasi matematis.

7. Bahar, R. (2020), Dalam penelitiannya yang berjudul “*Metode Pembelajaran Brainstorming untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa MTs*”, Bahar mengkaji efektivitas brainstorming dalam membangun kemampuan koneksi dan komunikasi matematis. Penelitian ini dilakukan di salah satu MTs di Sulawesi Selatan dengan pendekatan kuasi-eksperimen. Brainstorming diterapkan sebagai bagian dari kegiatan awal pembelajaran untuk memancing ide siswa dan menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan topik baru. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa yang terlibat aktif dalam sesi brainstorming lebih mampu menjelaskan keterkaitan antara konsep matematika yang berbeda serta menunjukkan argumen matematis secara sistematis. Brainstorming juga membantu siswa menyusun jawaban yang runtut, sehingga mendukung komunikasi matematis baik dalam diskusi maupun saat menyelesaikan soal tertulis. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan brainstorming secara konsisten di awal pembelajaran sebagai bentuk aktivasi pengetahuan.
8. Nuraeni, R., & Luritawaty, I. P. (2021), Penelitian berjudul “*Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa melalui Strategi Think Talk Write (TTW)*” meskipun tidak secara eksplisit menggunakan metode brainstorming, namun mengandung elemen brainstorming pada tahap “talk”. Strategi TTW menekankan pada proses berpikir mandiri, berdiskusi dalam kelompok, dan menuliskan hasil diskusi secara sistematis. Penelitian kuasi-eksperimen ini dilakukan pada siswa kelas VII MTs dengan fokus pada komunikasi matematis dalam bentuk tertulis. Hasil menunjukkan bahwa melalui diskusi kelompok (mirip dengan brainstorming terstruktur), siswa menjadi lebih

mampu mengekspresikan gagasan matematisnya dengan kalimat sendiri, menjelaskan strategi pemecahan masalah, serta memberikan argumen secara logis. Strategi ini dianggap efektif dalam membangun keterampilan komunikasi matematis, karena siswa diajak berpikir kritis dan menyampaikan pendapat secara aktif sebelum menuliskannya.

9. Awiria, D., & Septiani, E. (2022), Dalam penelitian berjudul "*Pengaruh Metode Brainstorming terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN Bitung Jaya 1 Cikupa*", peneliti menerapkan metode brainstorming dalam pembelajaran pecahan untuk siswa kelas V sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimen dengan membandingkan hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Brainstorming digunakan pada fase awal dan tengah pembelajaran untuk mendorong siswa mengeluarkan ide, menyampaikan pendapat, dan merespon pemikiran teman secara aktif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam hasil belajar siswa serta peningkatan keterampilan komunikasi matematis, terutama dalam menjelaskan proses penyelesaian dan penggunaan istilah matematika secara tepat. Penelitian ini menggarisbawahi bahwa brainstorming merupakan pendekatan yang cocok diterapkan di kelas rendah untuk membangun keberanian siswa dalam berbicara dan menulis tentang matematika.