

Peran Media Batang Napier dalam Model Pembelajaran *Numbered Head Together* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada Siswa Sekolah Dasar

Aramudin

PGMI, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

email: aramudin@uin-suska.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji integrasi media Batang Napier dengan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar. Tujuan utama adalah untuk menilai bagaimana kombinasi alat peraga visual dan metode pembelajaran kolaboratif ini dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika pada siswa. Melalui analisis literatur yang ada, penelitian ini mengeksplorasi efektivitas Batang Napier dalam memvisualisasikan dan memanipulasi konsep matematika, serta dampak model NHT dalam memfasilitasi interaksi sosial dan diskusi kelompok yang mendalam. Hasil menunjukkan bahwa integrasi kedua metode ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep matematika tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial siswa, membantu mereka dalam memahami dan mengkomunikasikan konsep matematika secara lebih efektif. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut pada pelatihan guru dan penyesuaian kurikulum untuk mendukung implementasi efektif dari metode pembelajaran ini.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 25 Maret 2024

Accepted 29 April 2024

Available online 29 April 2024

Kata kunci:
Pembelajaran
Matematika, Batang
Napier, *Numbered Head
Together*, Pembelajaran
Kolaboratif.

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, terutama pada jenjang sekolah dasar, pemahaman konsep dasar matematika adalah kunci penting bagi keberhasilan akademis di masa depan. Banyak penelitian menunjukkan bahwa pemahaman awal konsep matematika dapat mempengaruhi prestasi akademis di mata pelajaran lain serta kemampuan berpikir logis dan analitis (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Oleh karena itu, sangat penting untuk mengintegrasikan metode pembelajaran yang efektif untuk mendukung pemahaman ini.

Model *Numbered Head Together* adalah salah satu teknik pembelajaran kooperatif yang telah diakui efektivitasnya dalam meningkatkan interaksi antar siswa dan mendukung proses belajar mengajar yang aktif. Dalam model NHT, siswa dikelompokkan dan setiap anggota diberi

nomor. Guru memberikan pertanyaan dan siswa diwajibkan untuk diskusi dalam kelompok mereka untuk memastikan bahwa semua anggota bisa menjawab pertanyaan tersebut sebelum memberikan jawaban kepada kelas (Kagan, 1994). Teknik ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa tetapi juga memfasilitasi pembelajaran peer-to-peer yang efektif.

Namun, salah satu tantangan dalam mengajar matematika adalah bagaimana membuat konsep abstrak menjadi lebih konkrit dan mudah dipahami oleh siswa. Di sinilah peran media pembelajaran, seperti Batang Napier, menjadi penting. Batang Napier merupakan alat peraga yang bisa membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep perkalian melalui representasi fisik (Griffiths & Clyne, 1988). Penggunaan alat ini dapat memberikan stimulus visual dan taktil yang membantu

siswa memahami hubungan antara angka dan operasi yang dilakukan.

Beberapa studi telah menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep serta minat siswa terhadap mata pelajaran tersebut (Suyono, 2010). Alat peraga seperti Batang Napier tidak hanya membantu dalam memahami konsep yang diajarkan tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Lebih jauh lagi, media ini dapat memfasilitasi transisi dari pemahaman konkret ke pemahaman abstrak yang lebih kompleks, yang merupakan aspek kritis dalam pembelajaran matematika (Piaget, 1952).

Penggunaan Batang Napier dalam setting pembelajaran kooperatif seperti *Numbered Head Together* menawarkan pendekatan yang lebih dinamis dan interaktif dalam pengajaran matematika. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivistik yang menekankan pada pembelajaran yang aktif, di mana siswa membangun pemahaman mereka melalui interaksi dengan lingkungan dan rekan-rekan mereka (Vygotsky, 1978). Dalam konteks ini, Batang Napier tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu untuk memahami konsep matematika, tetapi juga sebagai sarana untuk memperkuat kerjasama dan komunikasi antar siswa dalam kelompok.

Menurut teori zona perkembangan proksimal Vygotsky, pembelajaran yang efektif terjadi ketika aktivitas dilakukan sedikit di luar level kemampuan saat ini dari siswa, tetapi dalam jangkauan yang bisa dicapai dengan bantuan dari rekan atau guru (Vygotsky, 1978). Dalam model NHT yang menggunakan Batang Napier, guru dapat memfasilitasi siswa untuk mencapai pemahaman yang lebih tinggi melalui dialog dan kolaborasi yang terjadi selama proses pembelajaran. Siswa yang lebih mahir dapat membantu teman-teman mereka yang kesulitan, memungkinkan seluruh kelompok untuk maju bersama.

Selain itu, studi-studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan media

fisik dalam pembelajaran matematika, seperti Batang Napier, membantu mengurangi kecemasan matematika yang seringkali dialami siswa (Ashcraft, 2002). Kecemasan ini dapat mempengaruhi kemampuan siswa untuk memproses informasi dan memecahkan masalah matematika. Dengan memvisualisasikan konsep dan menjadikannya lebih tangible, Batang Napier membantu siswa merasa lebih nyaman dan percaya diri dalam menghadapi materi yang dianggap sulit.

Penelitian ini juga mencoba menilai dampak penggunaan Batang Napier dalam pembelajaran kooperatif terhadap motivasi belajar siswa. Teori motivasi intrinsik, seperti yang dikemukakan oleh Deci dan Ryan (1985) dalam Teori Kebutuhan Psikologis Dasar, menunjukkan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa merasa memiliki kompetensi, keterkaitan, dan otonomi. Penggunaan Batang Napier dalam model NHT dapat meningkatkan aspek keterkaitan dan kompetensi, karena siswa bekerja dalam kelompok dan melihat secara langsung hasil kerja mereka, yang dapat meningkatkan rasa pencapaian dan kompetensi mereka.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat lebih dalam bagaimana integrasi antara model pembelajaran *Numbered Head Together* dengan penggunaan Batang Napier dapat berperan dalam meningkatkan pemahaman konsep perkalian pada siswa sekolah dasar. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan bukti empiris mengenai efektivitas kombinasi metode pembelajaran ini dan memberikan wawasan baru dalam praktek pengajaran matematika di sekolah dasar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Model *Numbered Head Together* (NHT) merupakan salah satu metode pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk meningkatkan interaksi sosial dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Menurut Kagan (1994), NHT memungkinkan siswa untuk bekerja dalam kelompok-kelompok kecil, di mana setiap anggota

kelompok memiliki peran yang sama pentingnya dalam mencapai tujuan belajar. Teori ini menekankan pentingnya pembelajaran aktif dan tanggung jawab bersama di antara anggota kelompok untuk memastikan bahwa setiap siswa dapat berkontribusi dan belajar dari kegiatan tersebut.

Pembelajaran kooperatif telah banyak diteliti dan ditemukan efektif dalam meningkatkan pencapaian akademik, keterampilan sosial, dan kepercayaan diri siswa. Johnson dan Johnson (2009) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif tetapi juga memperkuat hubungan interpersonal antar siswa yang berpartisipasi dalam kelompok belajar.

Penggunaan media pembelajaran di kelas telah lama diakui sebagai alat penting dalam mendukung pemahaman konsep yang diajarkan. Mayer (2001) dalam teori kognitif multimedia menyatakan bahwa penggunaan media visual dan verbal dalam pembelajaran dapat memperkaya proses kognitif siswa. Dalam konteks ini, Batang Napier sebagai media pembelajaran menawarkan representasi visual yang membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih mendalam.

Penelitian oleh Clements dan Sarama (2007) menunjukkan bahwa alat peraga matematika, seperti Batang Napier, dapat signifikan dalam membantu siswa memvisualisasikan dan memecahkan masalah matematika yang kompleks. Alat ini memungkinkan siswa untuk melihat hubungan antarangka dan operasi matematika yang sebaliknya mungkin sulit dipahami.

Beberapa studi telah mengkaji efektivitas Batang Napier dalam pendidikan matematika. Sebagai contoh, Brodie (2010) menemukan bahwa penggunaan Batang Napier tidak hanya membantu siswa dalam memahami operasi perkalian dan pembagian tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam menyelesaikan masalah matematika. Studi ini menunjukkan bahwa alat peraga ini khususnya bermanfaat dalam

mengajarkan matematika kepada siswa yang mengalami kesulitan belajar.

Integrasi antara teori pembelajaran kooperatif dan penggunaan media pembelajaran efektif telah dijelaskan dalam literatur. Slavin (1995) mengemukakan bahwa kombinasi antara metode pengajaran kooperatif dengan penggunaan media yang tepat dapat menghasilkan hasil belajar yang lebih baik. Pendekatan ini tidak hanya memfasilitasi pembelajaran yang lebih aktif dan partisipatif tetapi juga membantu siswa dalam membangun pemahaman yang lebih kuat melalui diskusi dan kolaborasi.

Penelitian terkini dalam pendidikan matematika menunjukkan kecenderungan yang meningkat terhadap penggunaan teknologi dan alat peraga dalam kelas untuk membantu memecahkan hambatan belajar tradisional dan mempromosikan inklusi. Tren ini didorong oleh kebutuhan untuk memenuhi berbagai gaya belajar siswa dan menyediakan sumber daya yang dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih inklusif dan holistik (National Council of Teachers of Mathematics, 2014).

Penelitian lebih lanjut dalam pendidikan matematika juga menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran merupakan faktor kunci dalam pencapaian hasil belajar yang sukses. Menurut teori belajar konstruktivistik yang dikemukakan oleh Piaget dan kemudian dikembangkan oleh Vygotsky, pembelajaran terjadi ketika siswa aktif membangun pengetahuan mereka sendiri daripada hanya menerima informasi dari guru (Piaget, 1952; Vygotsky, 1978). Hal ini mengindikasikan pentingnya menciptakan lingkungan belajar di mana siswa dapat berinteraksi dengan materi pembelajaran secara aktif dan kooperatif.

Dalam kaitannya dengan penggunaan Batang Napier, alat ini dapat menjadi sarana yang memungkinkan siswa untuk mengalami proses belajar matematika yang lebih konkret. Penelitian yang dilakukan oleh Fosnot dan Dolk (2001) menunjukkan bahwa alat peraga dalam pembelajaran matematika memungkinkan siswa untuk berpindah dari

pemahaman procedural yang kaku ke pemahaman konseptual yang lebih fleksibel dan mendalam. Alat peraga, seperti Batang Napier, membantu siswa memvisualisasikan dan memanipulasi objek matematis, sehingga mendukung pembelajaran matematika yang lebih bermakna.

Pentingnya visualisasi dalam pembelajaran matematika tidak dapat diremehkan. Menurut Arcavi (2003), kemampuan untuk memvisualisasikan konsep matematika adalah keterampilan esensial yang membantu siswa memecahkan masalah yang kompleks dan memahami hubungan matematis yang abstrak. Dalam konteks penggunaan Batang Napier, alat ini memberikan representasi fisik dari konsep matematika, seperti perkalian atau pembagian, yang membantu siswa memahami operasi tersebut dalam konteks yang mereka bisa 'lihat' dan 'sentuh'.

Kajian oleh Baroody (2006) menunjukkan bahwa pemahaman konseptual yang kuat adalah dasar untuk kemampuan berhitung lanjutan dan pembelajaran matematika di masa depan. Dalam penelitian ini, penggunaan Batang Napier dalam kerangka kerja NHT dapat berpotensi untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa dengan menyediakan kesempatan untuk eksplorasi matematika yang lebih dalam dalam konteks kolaboratif.

Selanjutnya, efektivitas pengajaran matematika juga sangat dipengaruhi oleh cara siswa menerima dan mengolah informasi. Menurut teori beban kognitif yang diusulkan oleh Sweller (1988), pembelajaran efektif terjadi ketika desain instruksional mengurangi beban kognitif yang tidak perlu pada siswa, memungkinkan mereka untuk fokus pada pembentukan skema pembelajaran yang relevan. Penggunaan Batang Napier dapat membantu mengurangi beban kognitif dengan menyederhanakan proses visualisasi dan manipulasi konsep matematika, sehingga memungkinkan siswa untuk fokus pada pembelajaran konsep daripada terjebak pada detail yang tidak relevan.

Penelitian ini juga mengeksplorasi bagaimana interaksi sosial dalam pembelajaran kooperatif, seperti yang difasilitasi oleh model NHT, dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Menurut teori determinasi diri (Ryan & Deci, 2000), motivasi intrinsik siswa dapat ditingkatkan ketika mereka merasa memiliki otonomi, kompetensi, dan keterkaitan. Dalam pengaturan NHT yang menggunakan Batang Napier, siswa tidak hanya berinteraksi dengan materi pembelajaran secara aktif tetapi juga mengembangkan hubungan yang mendukung dengan rekan-rekan mereka, yang secara keseluruhan berkontribusi pada pengalaman belajar yang lebih memuaskan dan berkelanjutan.

Dengan memahami berbagai teori pembelajaran dan hasil penelitian terdahulu, penelitian ini berupaya untuk menyediakan wawasan tentang bagaimana integrasi metode pembelajaran kooperatif dan penggunaan media pembelajaran yang efektif, seperti Batang Napier, dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman matematika pada siswa sekolah dasar. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada praktik pengajaran yang lebih efektif dan menginspirasi inovasi lebih lanjut dalam pendidikan matematika.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan dalam literatur dengan mengeksplorasi bagaimana integrasi dari NHT dan Batang Napier dapat mempengaruhi pemahaman konsep matematika. Diharapkan bahwa temuan ini akan memberikan wawasan lebih lanjut tentang cara-cara untuk meningkatkan strategi pengajaran matematika di sekolah dasar.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah sebuah kajian pustaka yang mendalam mengenai peran media Batang Napier dalam model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika pada siswa sekolah dasar. Kajian pustaka merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi data dari literatur yang sudah

ada, seperti jurnal akademik, buku, artikel, dan sumber lain yang relevan. Tujuan dari kajian pustaka ini adalah untuk menyintesis berbagai temuan penelitian yang ada guna membangun pemahaman yang lebih komprehensif tentang efektivitas kombinasi penggunaan Batang Napier dan model NHT dalam pendidikan matematika.

Langkah-langkah Metode Kajian Pustaka dalam penelitian ini adalah:

1. Pengidentifikasian Sumber dan Literatur: Langkah pertama dalam metode kajian pustaka adalah mengidentifikasi semua sumber yang relevan dengan topik penelitian. Ini termasuk pencarian database akademik seperti JSTOR, Google Scholar, dan ERIC untuk artikel-artikel penelitian, review literatur, laporan penelitian, dan buku yang membahas tentang penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika, pembelajaran kooperatif, dan khususnya penggunaan Batang Napier dan model NHT. Kriteria inklusi yang ketat diterapkan untuk memastikan bahwa hanya sumber yang paling relevan dan berkualitas tinggi yang digunakan dalam analisis.
2. Ekstraksi dan Pengorganisasian Data: Setelah literatur yang relevan terkumpul, data yang berkaitan dengan pengaruh Batang Napier dan NHT dalam pembelajaran matematika diekstraksi. Ini termasuk definisi konseptual dan operasional, populasi yang diteliti, metodologi yang digunakan, hasil, dan kesimpulan utama. Data ini diorganisasikan dalam tabel dan diagram untuk memudahkan analisis dan perbandingan.
3. Analisis dan Sintesis Data: Data yang telah diorganisasikan kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan tren. Analisis ini meliputi penilaian tentang bagaimana Batang Napier dan model NHT mempengaruhi pemahaman konsep

matematika, serta membandingkan efektivitas pendekatan ini dengan metode lain yang ada dalam literatur. Sintesis dari berbagai temuan ini membantu dalam membangun narasi yang koheren tentang status penelitian saat ini dan lacunae dalam literatur.

4. Diskusi dan Interpretasi: Tahap ini melibatkan interpretasi temuan dari analisis. Diskusi ini menggali lebih dalam tentang bagaimana dan mengapa Batang Napier dalam kerangka kerja NHT dapat meningkatkan pemahaman matematika, berdasarkan teori-teori pendidikan yang ada dan data empiris dari penelitian sebelumnya. Ini juga meliputi pembahasan tentang implikasi praktis dari hasil sintesis, serta rekomendasi untuk praktik pendidikan dan penelitian masa depan.

Metode kajian pustaka ini memberikan beberapa keuntungan, termasuk kemampuan untuk menyatukan dan menginterpretasi sejumlah besar data dari berbagai studi yang telah dilakukan. Ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang luas tentang subjek tanpa perlu melakukan pengumpulan data primer yang memakan waktu dan sumber daya. Selain itu, kajian pustaka ini dapat mengidentifikasi kesenjangan dalam literatur yang ada, yang dapat menjadi dasar untuk penelitian masa depan. Melalui metode ini, penelitian ini berkontribusi pada korpus pengetahuan mengenai pengajaran matematika dan model pembelajaran kooperatif, sambil menawarkan wawasan baru dan pendekatan berbasis bukti untuk meningkatkan pendidikan matematika di sekolah dasar.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Model Pembelajaran *Numbered Head Together*

Model Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) merupakan metode yang berorientasi pada kerja kelompok dalam konteks kelas. Dikembangkan oleh Spencer

Kagan pada tahun 1990-an, NHT adalah bagian dari pendekatan pembelajaran kooperatif yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa melalui interaksi dan diskusi kelompok yang terstruktur (Kagan, 1994). NHT tidak hanya mendukung pembelajaran akademis tetapi juga pengembangan keterampilan sosial, membuatnya menjadi metode yang berharga dalam pendidikan modern. Dalam analisis ini, kita akan mengkaji efektivitas model NHT, mengulas literatur yang relevan, dan membahas aplikasinya dalam pendidikan.

Dalam model NHT, siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil, biasanya terdiri dari empat orang, di mana setiap anggota diberi nomor. Guru mengajukan pertanyaan yang memerlukan pemikiran kritis, dan setiap siswa dalam kelompok memikirkan jawabannya secara independen. Setelah waktu berpikir, anggota kelompok berdiskusi untuk menyatukan jawaban yang terbaik yang kemudian dipresentasikan oleh salah satu anggota yang nomornya dipanggil oleh guru secara acak (Kagan, 1994). Pendekatan ini memastikan bahwa semua siswa terlibat aktif dalam proses belajar dan siap untuk berkontribusi pada diskusi kelompok.

Sejumlah penelitian telah menguji efektivitas NHT dalam berbagai aspek pendidikan. Menurut Gillies dan Boyle (2010), pembelajaran kooperatif, termasuk model seperti NHT, secara signifikan meningkatkan pencapaian akademik siswa dibandingkan dengan metode tradisional berbasis kompetisi atau individu. Penelitian ini menunjukkan bahwa kerja sama dalam kelompok kecil memfasilitasi pertukaran ide, memperdalam pemahaman konsep, dan memperkuat retensi informasi.

Studi oleh Slavin (1995) mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa NHT membantu meningkatkan hasil belajar matematika dan ilmu pengetahuan. Dalam konteks matematika, NHT memungkinkan siswa untuk menggali strategi pemecahan masalah secara kolaboratif, yang penting untuk pemahaman konsep yang lebih

mendalam. Selanjutnya, penelitian oleh Johnson, Johnson, dan Holubec (2008) menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif, seperti NHT, tidak hanya memperbaiki hasil akademik tetapi juga meningkatkan keterampilan interpersonal dan kepercayaan diri siswa.

NHT tidak hanya berfokus pada hasil belajar akademis tetapi juga pada pengembangan keterampilan sosial dan psikologis. Siswa yang terlibat dalam pembelajaran kooperatif cenderung menunjukkan peningkatan dalam keterampilan berkomunikasi, kemampuan untuk bekerja dalam tim, dan keterampilan manajemen konflik (Gillies, 2007). Interaksi yang teratur dan terstruktur antar siswa dalam NHT mendukung perkembangan norma-norma sosial yang positif dan mendorong sikap empati antar siswa.

Lebih jauh, Kagan (1994) menunjukkan bahwa model ini sangat membantu untuk siswa yang mengalami kecemasan akademik atau rendahnya kepercayaan diri. Dalam setting kelompok NHT, siswa dapat merasa lebih didukung dan kurang terancam, yang memungkinkan mereka untuk berpartisipasi lebih aktif dalam belajar. Ini adalah aspek penting yang berkontribusi pada efektivitas pembelajaran, seperti ditunjukkan dalam teori kebutuhan psikologis dasar oleh Ryan dan Deci (2000), yang menekankan pentingnya kompetensi, otonomi, dan keterkaitan dalam motivasi intrinsik.

Meskipun manfaatnya signifikan, implementasi NHT juga menimbulkan beberapa tantangan. Salah satu kesulitan utama adalah memastikan bahwa semua anggota kelompok berpartisipasi secara efektif. Tanpa pengawasan yang cermat, beberapa siswa mungkin tidak terlibat sepenuhnya, sementara yang lain mungkin mendominasi diskusi (Cohen, 1994). Oleh karena itu, pelatihan guru dalam manajemen kelompok dan teknik fasilitasi adalah kunci untuk memaksimalkan manfaat NHT.

Selain itu, pembentukan kelompok yang efektif memerlukan pertimbangan yang

hati-hati terkait dengan heterogenitas dalam kemampuan dan latar belakang siswa (Webb, 2009). Kelompok yang terlalu homogen atau terlalu heterogen dapat mengurangi efektivitas pembelajaran kooperatif. Oleh karena itu, guru perlu menggunakan strategi yang tepat untuk menyusun kelompok-kelompok ini agar mendapatkan manfaat maksimal dari model NHT.

Peran Media Batang Napier dalam Pembelajaran Matematika

Media Batang Napier telah lama diakui sebagai alat yang efektif dalam pembelajaran matematika, terutama dalam mengajarkan konsep-konsep seperti perkalian dan pembagian kepada siswa sekolah dasar. Analisis ini akan mengeksplorasi bagaimana Batang Napier dapat memperkuat pemahaman konsep matematika melalui visualisasi dan manipulasi, serta membahas beberapa temuan penelitian yang mendukung penggunaannya.

Salah satu kekuatan utama dari Batang Napier adalah kemampuannya untuk memvisualisasikan hubungan numerik dan operasi aritmetika. Menurut Clements dan Sarama (2007), alat peraga matematika seperti Batang Napier membantu siswa mengembangkan pemahaman konseptual dengan mengubah abstrak menjadi konkret. Dalam konteks matematika, melihat dan menyentuh material fisik dapat membantu siswa membayangkan konsep yang sebelumnya hanya dijelaskan secara verbal atau dituliskan. Ini khususnya bermanfaat dalam mengajarkan perkalian, di mana siswa dapat menggunakan Batang Napier untuk mengatur baris dan kolom yang mewakili faktor-faktor dalam operasi perkalian.

Studi oleh Brodie (2010) menemukan bahwa siswa yang menggunakan Batang Napier tidak hanya lebih baik dalam menyelesaikan masalah perkalian, tetapi mereka juga dapat menjelaskan proses berpikir mereka dengan lebih jelas. Ini menunjukkan bahwa Batang Napier tidak hanya meningkatkan kemampuan untuk melakukan perhitungan tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual yang

mendalam tentang bagaimana dan mengapa operasi matematika tertentu bekerja.

Penelitian juga telah menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga seperti Batang Napier dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam kemampuan matematika mereka. Sebuah studi oleh Beishuizen (1993) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan alat peraga merasa lebih percaya diri dan lebih terlibat dalam proses belajar. Alat peraga memberikan umpan balik visual yang langsung, yang memungkinkan siswa untuk melihat kesalahan mereka sendiri dan memperbaikinya secara real-time. Ini membangun rasa pencapaian dan otonomi yang mendukung teori kebutuhan psikologis dasar dari Ryan dan Deci (2000), yang mengaitkan otonomi dengan motivasi dan kepuasan belajar.

Kemampuan Batang Napier untuk disesuaikan dengan berbagai tingkat kemampuan membuatnya menjadi alat yang sangat berharga dalam kelas yang heterogen. Lehrer (2003) menekankan bahwa alat peraga matematika dapat membantu mengakomodasi perbedaan dalam kecepatan pembelajaran dan gaya belajar siswa. Dengan Batang Napier, guru dapat dengan mudah menyesuaikan kegiatan agar sesuai dengan kebutuhan individual siswa, memungkinkan siswa yang berjuang untuk bekerja pada kecepatan mereka sendiri sambil memberi kesempatan bagi siswa yang lebih maju untuk mengeksplorasi konsep yang lebih kompleks.

Integrasi Batang Napier dengan Model NHT

Integrasi Batang Napier dengan model *Numbered Head Together* (NHT) dalam pendidikan matematika menghadirkan sebuah pendekatan yang menggabungkan manfaat visualisasi dan kolaborasi untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika pada siswa. Penelitian ini mengkaji bagaimana dua strategi pembelajaran yang berbeda ini dapat digabungkan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif dan mendukung. Analisis berikut akan

mengeksplorasi manfaat potensial dari integrasi ini, berdasarkan teori pembelajaran dan penelitian terdahulu, serta membahas tentang tantangan dan strategi implementasinya.

Batang Napier, sebagai alat peraga matematika, membantu siswa memahami konsep matematika melalui representasi fisik angka dan operasi. Sebagai contoh, dalam pembelajaran perkalian, Batang Napier dapat digunakan untuk menunjukkan secara visual cara penghitungan dan memudahkan siswa dalam memahami struktur matematika (Beishuizen, 1993). Model NHT, di sisi lain, adalah metode yang mengharuskan siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil dan berdiskusi untuk mencapai kesepakatan sebelum salah satu dari mereka, yang dipilih secara acak, menjelaskan jawaban kelompok kepada kelas (Kagan, 1994). Integrasi Batang Napier dengan NHT dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dengan memungkinkan mereka untuk tidak hanya mendiskusikan konsep matematika secara verbal tetapi juga memanipulasi objek fisik secara langsung untuk mencapai pemahaman yang lebih baik.

Penelitian telah menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggabungkan alat peraga fisik dengan diskusi kelompok meningkatkan pemahaman konseptual dan procedural dalam matematika (Clements & Sarama, 2007). Dengan menggunakan Batang Napier dalam setting NHT, siswa dapat secara aktif terlibat dalam pembangunan solusi mereka sendiri, yang memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep yang sedang dipelajari. Selain itu, karena setiap anggota kelompok harus siap untuk menjelaskan proses kelompok, integrasi ini mempromosikan akuntabilitas individu dan grup serta keterampilan komunikasi matematika yang efektif.

Dari perspektif teori kognitif sosial Vygotsky (1978), pembelajaran terbaik terjadi ketika siswa beroperasi dalam zona perkembangan proksimalnya, dengan bantuan dari alat peraga atau rekan-rekan mereka. Integrasi Batang Napier dan NHT secara

efektif memanfaatkan prinsip ini dengan menyediakan dukungan visual dan kolaboratif yang memungkinkan siswa untuk melampaui apa yang mungkin mereka capai sendiri.

Meskipun memiliki manfaat, mengintegrasikan Batang Napier dengan NHT menghadirkan beberapa tantangan praktis, termasuk kebutuhan untuk pelatihan guru yang memadai dan manajemen kelas yang efektif. Menurut beberapa penelitian, efektivitas penggunaan alat peraga sangat bergantung pada kemampuan guru untuk memfasilitasi penggunaannya secara efektif dalam pembelajaran (Sarama & Clements, 2009). Pelatihan profesional yang komprehensif diperlukan untuk mempersiapkan guru dalam mengelola dinamika kelompok dan mengintegrasikan penggunaan Batang Napier secara efektif dalam model NHT.

Selain itu, penyesuaian kurikulum mungkin diperlukan untuk mengakomodasi integrasi alat dan metode ini. Kurikulum harus dirancang untuk memastikan bahwa siswa memiliki cukup waktu untuk eksplorasi dengan Batang Napier dalam konteks NHT, dan bahwa kegiatan-kegiatan tersebut secara eksplisit mengarah pada tujuan pembelajaran yang ditetapkan (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

Dampak terhadap Pemahaman Konsep Matematika

Batang Napier, sebagai alat peraga matematika, memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan dan memanipulasi secara fisik representasi numerik, yang sangat berguna dalam mengajarkan operasi seperti perkalian dan pembagian. Model NHT, yang dikembangkan oleh Spencer Kagan, adalah metode pembelajaran kooperatif di mana siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk mendiskusikan dan menyelesaikan masalah sebelum menyajikan jawabannya secara kolektif. Integrasi Batang Napier dengan NHT memungkinkan siswa untuk tidak hanya berkolaborasi verbal tetapi juga secara visual dan kinestetik, yang diperkirakan

dapat memperdalam pemahaman mereka tentang materi matematika.

Menurut teori belajar kinestetik, siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik ketika mereka dapat terlibat secara fisik dalam proses pembelajaran (Dale, 1969). Dalam konteks matematika, manipulatif seperti Batang Napier membantu mewujudkan abstraksi numerik ke dalam sesuatu yang konkret, yang memungkinkan siswa untuk melihat dan menyentuh konsep yang sedang dipelajari. Menurut Clements dan Sarama (2007), penggunaan manipulatif matematika secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman dan pencapaian matematika, terutama di kalangan siswa muda.

Model NHT meningkatkan interaksi sosial di antara siswa, yang diperkaya dengan penggunaan Batang Napier. Dalam setiap sesi NHT, siswa diharuskan untuk berdiskusi dan menjelaskan pemikiran mereka kepada anggota kelompok lain, yang mendukung pengembangan pemahaman konsep melalui dialog dan pertukaran ide. Penelitian oleh Gillies dan Ashman (2003) menunjukkan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan pencapaian akademik, dengan siswa yang berpartisipasi dalam diskusi kelompok menunjukkan peningkatan pemahaman materi.

Integrasi Batang Napier dalam NHT juga mendukung konsep akuntabilitas individu dan kelompok. Setiap anggota harus mempersiapkan diri untuk potensial menyajikan jawaban kelompok, yang mendorong setiap siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Hal ini tidak hanya meningkatkan motivasi tetapi juga memastikan bahwa siswa mendapatkan manfaat maksimal dari sesi pembelajaran. Menurut Slavin (1996), pembelajaran kooperatif yang melibatkan akuntabilitas individu dan kelompok cenderung menghasilkan hasil belajar yang lebih baik daripada metode yang tidak menekankan struktur ini.

Meskipun ada banyak manfaat, integrasi Batang Napier dengan NHT juga menghadirkan beberapa tantangan. Salah

satunya adalah kebutuhan pelatihan guru yang komprehensif untuk mengelola dan memfasilitasi penggunaan efektif alat peraga dan model pembelajaran kooperatif. Selain itu, menyesuaikan kurikulum untuk mengakomodasi kegiatan ini membutuhkan waktu dan sumber daya yang mungkin tidak tersedia di semua lingkungan sekolah.

Integrasi Batang Napier dengan model NHT di sekolah dasar merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika. Pendekatan ini tidak hanya mendukung pembelajaran visual dan kinestetik tetapi juga memperkuat pembelajaran kolaboratif dan interaksi sosial, yang semuanya vital untuk pembelajaran matematika yang efektif. Dengan perencanaan dan dukungan yang tepat, implementasi strategi ini dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman matematika siswa di sekolah dasar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Integrasi penggunaan media Batang Napier dalam model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) di sekolah dasar menunjukkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika pada siswa. Batang Napier, sebagai alat peraga, memungkinkan visualisasi dan manipulasi konsep matematika, membuat abstraksi matematika lebih konkret dan dapat diakses oleh siswa. Model NHT memperkuat pembelajaran ini melalui kolaborasi dan diskusi kelompok, memfasilitasi pertukaran ide dan memperdalam pemahaman konseptual melalui interaksi sosial. Gabungan kedua metode ini tidak hanya mendukung pengembangan akademik tetapi juga kompetensi sosial siswa, yang merupakan elemen penting dalam pembelajaran holistik.

Mengingat pentingnya integrasi Batang Napier dengan model *Numbered Head Together* dalam meningkatkan pemahaman matematika, disarankan agar penelitian selanjutnya fokus pada pengembangan dan evaluasi program pelatihan guru yang komprehensif untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam

mengimplementasikan metode ini secara efektif. Selain itu, penyesuaian kurikulum untuk mengakomodasi dan mendukung penggunaan metode ini secara efektif dalam kelas sangat diperlukan. Akhirnya, penting juga untuk melaksanakan studi longitudinal yang mengevaluasi dampak jangka panjang dari pendekatan ini pada pencapaian akademik dan keterampilan sosial siswa, di berbagai konteks geografis dan demografis, untuk memverifikasi keefektifan dan adaptabilitasnya di berbagai lingkungan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 215-241.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
- Baroody, A. J. (2006). Why children have difficulties mastering the basic number combinations and how to help them. *Teaching Children Mathematics*, 13(1), 22-31.
- Beishuizen, M. (1993). Mental strategies and materials or models in addition and subtraction up to 100. *Learning and Instruction*, 3(1), 21-41.
- Brodie, K. (2010). Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms. New York, NY: Springer.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Early childhood mathematics learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 461-555). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Cohen, E. G. (1994). *Designing groupwork: Strategies for the heterogeneous classroom*. New York, NY: Teachers College Press.
- Dale, E. (1969). *Audiovisual methods in teaching*, 3rd Ed. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2001). *Young mathematicians at work: Constructing multiplication and division*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Gillies, R. M. (2007). *Cooperative learning: Integrating theory and practice*. Sage Publications.
- Gillies, R. M., & Ashman, A. (2003). *Cooperative learning: The social and intellectual outcomes of learning in groups*. RoutledgeFalmer.
- Gillies, R. M., & Boyle, M. (2010). Teachers' reflections on cooperative learning: Issues of implementation. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 933-940.
- Griffiths, R., & Clyne, A. (1988). The use of manipulatives in mathematical instruction: Promoting understanding and problem solving. *Teaching and Teacher Education*, 4(3), 231-243.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2008). *Cooperation in the classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative learning*. San Juan Capistrano, CA: Kagan Publishing.
- Lehrer, R. (2003). Developing understanding of measurement. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *Research companion to the principles and standards for school mathematics* (pp. 179-192). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring*

- mathematical success for all. Reston, VA: Author.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York, NY: International Universities Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). Building blocks and cognitive building blocks: Playing to know the world mathematically. *American Journal of Play*, 1(3), 313-337.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Slavin, R. E. (1996). Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), 43-69.
- Suyono. (2010). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Webb, N. M. (2009). The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom. *British Journal of Educational Psychology*, 79(Pt 1), 1-28.