

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dalam membangun potensi seseorang agar mereka mampu menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Dalam pelaksanaannya pendidikan harus dapat menjangkau seluruh lapisan masyarakat secara merata termasuk siswa dengan kemampuan intelektual dibawah rata-rata. Padahal, siswa dengan tingkat *IQ* dibawah rata-rata atau *low average IQ* sering mengalami berbagai hambatan dalam proses pembelajaran, umumnya mereka kesulitan dalam penguasaan numerik dasar (Kivirähk-Koor & Kiive, 2025). Di sisi lain, riset pendidikan matematika yang berfokus pada siswa *low average IQ* sebagai subjek masih belum menjadi prioritas. Hal ini bisa dilihat pada penelusuran publikasi ilmiah pendidikan matematika yang dilakukan pada jurnal terakreditasi Sinta-2 dan Sinta-3, bahwasanya belum ada penelitian yang secara khusus berfokus pada siswa dengan kategori *low average IQ* dalam konteks pembelajaran matematika. Penelitian yang ada sebagian besar berfokus pada siswa dengan kelompok kategori *slow learner* ataupun *borderline intellectual functioning* (BIF). Artinya perhatian pada siswa *low average IQ* dalam riset pendidikan matematika di Indonesia masih rendah.

Siswa dengan hambatan intelektual membutuhkan pendekatan pembelajaran yang berbeda agar mereka dapat terus berkembang sesuai dengan kemampuan mereka. Oleh sebab itu, sistem pendidikan perlu mengedepankan prinsip inklusivitas yang mengakui keberagaman karakteristik siswa dan memberikan bantuan serta dukungan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Sebagaimana ditegaskan oleh Juntak *et al.* (2023) bahwa pendidikan yang peka terhadap perbedaan individu sangat penting untuk mewujudkan keadilan dalam pendidikan, termasuk memberikan akses yang setara bagi siswa dengan hambatan intelektual seperti siswa dengan *low average IQ*. Ini termasuk dengan memberikan dorongan khusus kepada siswa yang mengalami kesulitan dalam operasi hitung dasar perkalian dan pembagian.

Siswa dengan *low average IQ* tergolong dalam kelompok yang memiliki kemampuan intelektual dibawah rata-rata, namun tidak termasuk kedalam kategori disabilitas intelektual. Siswa dengan *low average IQ* umumnya memiliki kemampuan

berpikir abstrak yang terbatas, gaya belajar yang cenderung konkret dan visual serta kecepatan pemrosesan informasi yang lebih lambat dibandingkan dengan teman sebayanya. Sedangkan menurut Gaery (2012) siswa dengan *low average IQ* cenderung mengalami keterlambatan dalam pemrosesan angka, perkembangan numerik dan dalam pengambilan fakta matematika. Kondisi ini membuat mereka mengalami hambatan dalam proses pembelajaran, terutama pada pembelajaran matematika yang membutuhkan logika, penalaran dan penguasaan simbol.

Salah satu materi yang cukup menantang bagi siswa dengan *low average IQ* dalam matematika adalah operasi perkalian dan pembagian. Kedua operasi ini adalah kemampuan dasar yang menjadi fondasi untuk memahami konsep-konsep matematika lebih lanjut seperti aljabar, geometri dan kalkulus. Artinya jika tidak bisa dalam kedua operasi ini dapat menjadi hambatan pada proses belajar siswa ditingkat pendidikan lebih lanjut (Sofiyah et al., 2024). Terlebih penguasaan aritmetika dasar seperti perkalian dan pembagian pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sangat dibutuhkan dalam berbagai kompetensi keahlian, seperti halnya dalam menganalisis keuntungan usaha, konversi satuan maupun dalam perhitungan biaya produksi.

Penguasaan terhadap kedua operasi ini penting dalam kehidupan sehari-hari bukan hanya penting dalam pembelajaran formal saja. Dalam kemampuan ini sangat diperlukan pemahaman konsep angka, logika prosedural dan ingatan jangka pendek. Namun bagi siswa yang memiliki *low average IQ*, mereka sering kali mengalami kecemasan saat berhadapan dengan angka. Yang mana menurut Geary (2012) hal ini menyebabkan mereka lebih lambat dalam memahami operasi hitung, seringkali melakukan kesalahan prosedural dan kesulitan dalam mengingat fakta matematika seperti pada tabel perkalian. Hal ini juga didukung dengan fakta bahwa hanya 18% siswa Indonesia yang berhasil mencapai kemahiran matematika pada level 2 yang artinya hampir tidak ada siswa yang berhasil meraih prestasi di bidang matematika (OECD, 2023).

Rendahnya kemampuan berhitung siswa *low average IQ* dipengaruhi oleh sejumlah faktor. Faktor kognitif menjadi penyebab utama seperti lemahnya representasi angka dan keterbatasan dalam mengambil fakta matematika dari memori jangka panjang (Geary et al., 2007). Selain itu tidak sesuai metode pembelajaran yang diajarkan, kurangnya strategi pembelajaran eksplisit, minimnya penggunaan media yang konkret

dalam pembelajaran dan kurangnya dukungan emosional dari guru yang juga berkontribusi pada penurunan akademik siswa memperburuk kondisi ini. Tak hanya itu, faktor lainnya seperti kurangnya latihan dan suasana belajar yang tidak menyenangkan menjadi salah satu penyebabnya. Hal ini membuat siswa dengan *low average IQ* sering merasa tertinggal dan tidak termotivasi saat belajar dikelas yang terlalu menekankan pada abstraksi dan kecepatan.

Untuk mengatasi hal tersebut sistem dan strategi pembelajaran yang sistematis, konkret dan mendukung gaya belajar sangat diperlukan. Salah satu strategi yang dapat membuat pembelajaran menjadi menyenangkan yaitu dengan menggunakan alat peraga atau media pembelajaran, karena menurut Titin *et al.* (2023) media pembelajaran berperan penting dalam membantu memperkuat pemahaman konsep pada siswa dan mampu menciptakan proses pembelajaran yang efektif. Media pembelajaran juga menjadi tolak ukur efektifnya mengajar bagi guru dikelas sehingga perlu ketepatan dan kecakapan para guru dalam memilih dan memilah media yang akan digunakan sehingga ilmu yang ingin diberikan dapat diterima dengan baik oleh siswa (Wasiyah *et al.*, 2023). Media pembelajaran atau alat peraga memberikan cara visual dan konkret dalam membantu siswa untuk memahami konsep matematika yang abstrak sehingga memudahkan bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam memproses angka dan simbol. Dengan berbantuan media atau alat peraga ini siswa dapat melihat bagaimana suatu operasi matematika bekerja yang menjadikan dapat meningkatnya hasil belajar siswa (Malik *et al.*, 2023).

Alat peraga atau media pembelajaran konkret yang cocok digunakan pada perkalian dan pembagian yaitu *napier's bones*. Keefektivan dalam penggunaan media *napier's bones* ini telah dibuktikan oleh penelitian terdahulu, seperti hasil penelitian dari Sudarto *et al.* (2024) didapatkan peningkatan rata-rata nilai pemahaman perkalian siswa yang signifikan sebelum dan sesudah penggunaan alat *napier's bones* ini, yang sebelumnya dari 57,14 menjadi 83,34 setelah digunakannya media *napier's bones* dan hasil penelitian Ningrum (2022) yang menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan dari asal ketuntasan belajar siswa 20% menjadi 84% dengan nilai rata-ratanya dari 39,2 menjadi 78 setelah menggunakan *napier's bones*. *Napier's bones* ini merupakan hasil temuan seorang matematikawan bernama Jonh Napier, yang mana bentuknya tersusun atas 10 batang bilangan besar yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 sehingga ada

yang menyebutnya sebagai perkalian 10 bilangan dasar (Muhamad & Akmal, 2024). Media ini mempermudah siswa dalam mengerjakan permasalahan perkalian dan pembagian terutama dalam jumlah bilangan yang besar juga membantu dalam operasi perkalian dan pembagian secara visual yang penggunaannya mempresentasikan jumlah angka yang terlibat. Dengan *napier's bones*, siswa dapat melihat hasil dari perkalian dan pembagian secara langsung, tanpa mereka harus melakukan proses mental yang kompleks.

Peneliti telah melakukan studi pendahuluan melalui wawancara kepada wali kelas dan guru matematika disalah satu Sekolah Menengah Kejuruan di Kota Tasikmalaya. Berdasarkan hasil wawancara tersebut didapat masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dan belum mampu dalam melakukan operasi dasar perkalian dan pembagian secara mandiri di kelas X BDP, tetapi yang paling urgen terdapat satu orang dan peneliti hanya memfokuskan pada siswa tersebut. Kesulitan siswa ini tidak hanya bersifat akademik biasa, seperti kesulitan dalam memahami konsep abstrak, kesulitan dalam operasi berhitung perkalian dan pembagian dan kesulitan untuk mengikuti pembelajaran dalam kecepatan yang sama dengan teman sekelasnya, namun ternyata berkaitan erat dengan kemampuan kognitif nya yaitu kecepatan dalam pemrosesan informasi yang lambat dan kerja memori yang terbatas. Selain itu, wawancara dilakukan dengan siswa dan diperoleh bahwa siswa tersebut tidak hanya mengalami kesulitan dalam perkalian dan pembagian saja, tetapi siswa juga suka keliru dalam berhitung. Dalam wawancara tersebut siswa diberikan beberapa soal perkalian dan pembagian seperti 6×7 dan 8×6 tapi dia tidak bisa menjawab dan mengetahui hasilnya namun pada soal perkalian 4×4 , siswa keliru dalam menjawab hasilnya sedangkan untuk soal 3×5 siswa menjawab soal dengan benar. Untuk soal lainnya seperti $12 \div 2$ siswa mengetahui jawabannya namun untuk soal pembagian $48 \div 7$ siswa tidak mengetahuinya. Ia juga sering mengalami kekeliruan dalam berhitung. Adapun berdasarkan hasil wawancara dengan wali siswa, diketahui bahwa siswa yang bersangkutan jarang dalam mengulang kembali pelajaran disekolah hal ini terlihat dari siswa yang hanya mengulang pembelajaran saat akan melaksanakan ujian saja.

Untuk mengetahui secara lebih lanjut, dilakukan tes kecerdasan intelektual disalah satu biro psikologi Kota Tasikmalaya dengan psikolog. Hasil tes menunjukkan bahwa siswa tersebut ternyata memiliki skor *IQ* 87 yang mana skor *IQ* ini termasuk

dalam kategori *low average IQ*. Berdasarkan skala kecerdasan Wechsler edisi V, kategori *IQ low average* berada diantara 80 – 89 (Gienger, 2018). Psikolog menjelaskan bahwa kemampuan aritmetika seperti penalaran berhitung, ketelitian, kemampuan menyelesaikan kasus dengan angka, dan kemampuan berhitung siswa berada ditahap yang rendah. Dengan kondisi ini menyebabkan siswa mengalami hambatan dalam memahami konsep numerik secara abstrak, membutuhkan waktu yang lebih lama dalam belajar juga membutuhkan strategi belajar yang sesuai dengan karakteristik kemampuan intelektualnya. Maka hasil dari studi pendahuluan ini diperoleh kesimpulan bahwa siswa tersebut memiliki kesulitan dalam aritmetika dasar yang telah divalidasi oleh psikolog dan informasi yang diperoleh dari wawancara tidak terstruktur dilapangan.

Meskipun *IQ* bukan satu-satunya penentu keberhasilan, namun *IQ* berperan dalam proses pembelajaran. Siswa dengan *low average IQ* merupakan siswa yang berada diantara dua kutub pendidikan, yang mana siswa tersebut tidak termasuk kedalam siswa berkebutuhan khusus secara resmi, tetapi juga siswa tidak mampu mengikuti pelajaran dengan optimal. Oleh karena dari itu, sesuai dengan yang dikatakan oleh psikolog, diperlukan alat bantu yang sesuai dengan gaya belajar siswa dengan mengutamakan pembelajaran pengalaman langsung melalui aktivitas visual untuk mengembangkan keterampilan dalam menguasai konsep berhitung aritmetika. Selain itu diperlukan pendampingan khusus untuk membantu siswa dalam proses meningkatkan kemampuan aritmetika dasar khususnya pada operasi perkalian dan pembagian.

Napier's bones selaras dengan gaya belajar visual yang disarankan oleh ahli psikologi. Gaya belajar visual adalah gaya belajar yang menekankan pada ketajaman penglihatan mata, artinya agar siswa dapat memahami bukti konkret harus diperhatikan terlebih dahulu. Lebih lanjut, gaya belajar visual membantu mempertahankan fokus dan perhatian siswa pada apa yang dipelajari melalui melihat, memandang atau mengamati (Supit et al., 2023). Oleh karena itu intervensi menggunakan *napier's bones* sesuai dengan tipe gaya belajar yang dianjurkan.

Namun, belum ada penelitian yang mengkaji secara spesifik tentang keefektivitasan *napier's bones* ini terhadap siswa yang mempunyai kecerdasan intelektual *low average IQ*, khususnya di jenjang Sekolah Menengah Kejuruan. Kebanyakan peneliti hanya terfokus pada siswa-siswa Sekolah Dasar atau dengan siswa yang memiliki gangguan distabilitas berat, nyatanya banyak sekali siswa SMK yang

memiliki kemampuan intelektual rendah dan keterbatasan kognitif ringan yang tidak bisa perkalian dan pembagian dan tetap membutuhkan intervensi yang tepat agar tidak tertinggal dalam hal aspek numerasi dasarnya. Oleh karena itu penting untuk melakukan sebuah penelitian yang mengkaji dan menelaah secara lebih mendalam tentang bagaimana keefektivitasan penggunaan media *napier's bones* ini bagi mereka dan sebagai langkah awal untuk menjawab hambatan kebutuhan belajar mereka dan dapat memaksimalkan potensi kemampuan numerik mereka secara optimal. Untuk itu penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *Single Subject Research* (SSR), agar dapat mengamati perubahan perilaku dan kemampuan berhitung operasi perkalian dan pembagian pada siswa yang memiliki *low average IQ* secara lebih mendalam.

Penelitian ini menawarkan inovasi baru dalam mengeksplorasi pendekatan *napier's bones* sebagai *treatment* khusus yang digunakan pada siswa *low average IQ* dalam membantu meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian. Diharapkan *napier's bones* juga dapat menjadi solusi alternatif visual dalam membantu siswa dengan *low average IQ* memahami operasi dasar matematika perkalian dan pembagian serta memperkaya kajian tentang strategi pembelajaran berbasis media untuk siswa dengan hambatan kognitif ringan. Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul “Efektivitas Penggunaan *Napier's bones* untuk Meningkatkan Keterampilan Operasi Perkalian dan Pembagian pada Siswa *Low Average IQ*: *Single Subject Research*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka diperoleh rumusan masalah pada penelitian ini yaitu: “Apakah penggunaan *Napier's bones* efektif untuk meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian pada siswa *Low Average IQ*? “

1.3 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan memberikan batasan pengertian terhadap variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian agar tidak menimbulkan anggapan lain. Berikut definisi operasional dari setiap variabel-variabel yang ditulis dalam penelitian:

1.3.1 Low Average IQ

Low average IQ adalah kondisi dimana individu memiliki kemampuan intelektual atau kognitif yang berada dibawah rata-rata namun tidak termasuk dalam disabilitas intelektual dan *borderline*. Siswa dengan *low average IQ* adalah siswa dengan klasifikasi skor IQ pada kisaran skor antara 80-89. Subjek pada penelitian ini adalah siswa dengan *low average IQ* yang berada di sebuah SMK di Kota Tasikmalaya pada Semester Genap Tahun Ajaran 2024/2025. Untuk memperkuat dugaan kecerdasan intelektual yang rendah, subjek diidentifikasi berdasarkan pada studi pendahuluan yang dilakukan pada saat pelaksanaan FKIP EDU disertai dengan observasi pada guru matematika, wali kelas dan orang tua subjek. Kemudian peneliti melakukan tes *Intelligence Quotient* (IQ) di salah satu Lembaga Biro psikologi. Dari hasil observasi yang dilakukan, subjek dinyatakan memiliki *low average IQ* dengan skor hasil 87. Beberapa karakteristik yang dimiliki siswa dengan *low average IQ* yaitu, (1) kesulitan dalam representasi numerik, (2) keterlambatan dalam penguasaan prosedur matematika, (3) kesulitan mengambil fakta dari memori jangka panjang dan (4) proses perkembangan yang lambat. Siswa dengan *low average IQ* memiliki tipe gaya belajar visual. Siswa juga memerlukan metode atau pendekatan pembelajaran yang lebih spesifik untuk mengatasi hambatan dalam matematika yang menjadi tantangan tersendiri bagi siswa.

1.3.2 Keterampilan Operasi Perkalian dan Pembagian

Keterampilan operasi perkalian dan pembagian diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam melakukan perkalian dan pembagian dua bilangan yang diukur melalui ketepatan dan kecepatan pengoperasian. Ketepatan dilihat dari benar atau salah suatu jawaban, sedangkan kecepatan diukur melalui seberapa lama waktu yang diperlukan dalam mengoperasikan perkalian dan pembagian dua buah bilangan. Dalam penelitian ini, waktu ideal untuk mengerjakan operasi perkalian dan pembagian didasarkan pada standar rata-rata siswa (IQ) normal di jenjang yang sama dengan subjek penelitian. Waktu standar dalam mengerjakan soal tersebut adalah 35 menit dengan tipe soal yang dikerjakan siswa berbentuk soal isian singkat. Keterampilan operasi perkalian dan pembagian terdapat dua aspek, yaitu: siswa mampu menyelesaikan operasi dengan tepat dan cepat dalam soal isian singkat. Adapun indikator keterampilan operasi perkalian dan

pembagian meliputi: (1) Mampu mengerjakan soal operasi perkalian dan pembagian dengan *napier's bones*, (2) Mampu mengerjakan soal dengan ketepatan dan kecepatan.

1.3.3 Napier's bones

Napier's bones merupakan alat hitung kuno setelah sempoa yang ditemukan oleh Jonh Napier pada abad ke 17. *Napier's bones* adalah sebuah papan berbingkai yang biasanya terbuat dari kayu, guna menyelipkan batang-batangnya. *Napier's bones* terdiri dari 10 batang dengan 1 batang merupakan indeks dan 10 batang lainnya adalah hasil dari perkalian. Cara penggunaan media ini yaitu dengan merubah perkalian menjadi penjumlahan. Setiap batang memiliki 10 kotak yang pada setiap kotak pertama kepala batang (horizontal) berisi bilangan dasar (digit) 0 – 9 dengan kotak-kotak berikutnya (vertikal) berisi hasil dari perkalian 0 – 9. Pada setiap kotak hasil perkalian terdapat diagonal ditengahnya dengan tempat diagonal pada bagian atas untuk puluhan dan tempat pada bagian bawah diagonal adalah satuan. *Napier's bones* dipilih karena alat ini khusus untuk perkalian dan pembagian, sangat sistematis dan visual sehingga cocok digunakan pada siswa dengan kategori *low average IQ*. Selain itu, *napier's bones* juga bersifat konkret yang dapat dieksplorasi oleh indra, dapat disentuh, dipegang dan digunakan langsung secara visual dan nyata. *Napier's bones* memiliki kelebihan yaitu mudahnya untuk dibongkar pasang atau dipindahkan oleh siswa sehingga siswa bisa lebih mengeksplor, lebih antusias dalam pembelajaran dan aktif secara fisik dengan memindahkan objek angka sesuai dengan soal yang diberikan.

1.3.4 Efektivitas *Napier's bones* untuk Meningkatkan Keterampilan Perkalian dan Pembagian

Metode *napier's bones* dikatakan efektif sebagai *treatment* dalam meningkatkan keterampilan perkalian dan pembagian pada siswa *low average IQ* apabila pada analisis kondisi dan antar kondisi dalam fase *baseline* dan intervensinya dapat menunjukkan adanya perubahan ke arah kondisi (target) yang diharapkan. Komponen pada analisis dalam kondisi meliputi (1) estimasi kecenderungan arah positif, (2) kecenderungan stabilitas $\geq 85\%$, (3) jejak data menaik, (4) level stabilitas dan rentang serta (5) perubahan level meningkat. Sedangkan komponen analisis antar kondisi meliputi (1)

perubahan kecenderungan dan efeknya positif, (3) perubahan kecenderungan stabilitas, (4) perubahan level meningkat dan (5) data overlap yang rendah.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, tujuan penelitian ini yaitu, untuk mengetahui keefektivitasan *napier's bones* dalam meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian pada siswa *low average IQ*.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Praktis

(1) Bagi sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi terkait metode intervensi untuk anak dengan *low average IQ*.

(2) Bagi pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif media pembelajaran yang konkret diterapkan dalam membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam operasi perkalian dan pembagian seperti *napier's bones* juga lebih memahami pendekatan yang sesuai dengan karakteristik siswa *low average IQ* sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan tepat sasaran.

(3) Bagi siswa

Penelitian ini diharapkan dengan penggunaan media pembelajaran seperti *napier's bones* ini dapat melatih kemampuan siswa dalam berhitung, meningkatkan kepercayaan diri, motivasi belajar, serta mengatasi ketidakmampuan dalam melakukan operasi aritmetika.

(4) Bagi peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung bagaimana menggunakan media *napier's bones* pada siswa *low average IQ* juga menambah wawasan dalam konteks studi kasus dengan subjek tunggal yang menjadi persoalan tantangan tersendiri.

(5) Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan dapat menjadi referensi untuk mengembangkan kajian yang serupa, baik dengan subjek dan jenjang pendidikan yang berbeda maupun dengan media konkret lainnya serta dapat menambah wawasan.

1.5.2 Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan, khususnya dalam strategi pembelajaran yang sesuai bagi siswa dengan kemampuan intelektual rendah (*low average IQ*). Selain itu hasil penelitian ini dapat memperluas pemahaman mengenai penggunaan *napier's bones* dalam membantu siswa yang kesulitan belajar terutama pada operasi perkalian dan pembagian. Temuan dari penelitian ini juga dapat menjadi landasan untuk merancang pendekatan pembelajaran yang lebih responsif terhadap kebutuhan individual siswa.