

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sebuah proses terencana dan berkesinambungan yang menjadi landasan utama dalam proses perkembangan individu maupun kelompok, karena dengan pendidikan seseorang dapat memperluas wawasan, meningkatkan keterampilan, serta mendukung terciptanya kehidupan yang berkualitas dalam kehidupan bermasyarakat. Hal ini sejalan dengan makna pendidikan menurut UU No. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Dengan demikian, hal tersebut menyatakan bahwa pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing tinggi. Salah satu aspek penting dalam pendidikan adalah pembelajaran matematika yang seharusnya diarahkan untuk mendukung pencapaian tujuan pendidikan secara menyeluruh.

Dalam menentukan arah dan kualitas masa depan yang baik, pembelajaran matematika perlu dirancang agar dapat membantu siswa dalam mengembangkan pengetahuan yang diperolehnya. Hal ini selaras dengan pendapat Zulmaulida & Saputra, (2024) yang menyatakan bahwa matematika memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, tidak hanya sebagai penunjang ilmu lain, tetapi juga sebagai landasan utama bagi perkembangan berbagai bidang kehidupan. Oleh karena itu, matematika menempati posisi penting dan bahkan sering disebut *queen of science* yaitu perannya yang fundamental dalam berbagai disiplin ilmu. Dalam prosesnya matematika diajarkan secara terus-menerus mulai dari jenjang sekolah dasar hingga pendidikan tinggi, semakin tinggi jenjangnya maka akan semakin sulit materi yang diterima (Aulia et al., 2024)

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) tahun 2000 menyatakan Prinsip dan Standar untuk Matematika Sekolah (PSSM) bahwa terdapat 5 standar isi yang menjadi dasar bagi seorang siswa untuk belajar matematika lebih baik, salah satunya adalah tentang bilangan serta operasinya (Fahlevi, 2022b). Memahami bilangan tidak

hanya mencakup pemahaman mengenai bentuk dan jenis bilangan, tetapi juga keterampilan dalam menggunakan operasi bilangan secara fleksibel dan bermakna. Ketika konsep dasar bilangan tidak dipahami dengan baik maka siswa akan kesulitan mengikuti materi lanjutan. Sejalan dengan pernyataan Tauhid et al., (2024) mengungkapkan bahwa bilangan merupakan materi dasar yang harus dikuasai sebagai bekal untuk memahami materi matematika selanjutnya.

Akan tetapi, faktanya masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bilangan. Hal ini sejalan dengan temuan Moh.Ghoffar & Rahaju, (2025) bahwa meski sudah diajarkan di kelas, banyak siswa yang masih kesulitan memahami konsep dasar bilangan secara menyeluruh. Dapat terlihat dari kecenderungan siswa yang hanya menghafal prosedur tanpa benar-benar memahami makna dibalik operasi. Kesulitan yang dialami siswa sering kali disebabkan oleh kemampuan awal yang dimiliki siswa sejak sekolah dasar yang masih belum optimal, baik dalam memahami konsep bilangan maupun dalam pengoperasian suatu bilangan. Pernyataan tersebut didukung oleh Trisnawati et al., (2023) yang mengidentifikasi hasil pengetahuan awal siswa, dan diperoleh bahwa pengaruh dari operasi bilangan tercatat sebagai indikator dengan capaian terendah, yakni sebesar 29,66%, sehingga masuk dalam kualifikasi sangat kurang. Oleh karena itu, penguasaan terhadap bilangan merupakan hal yang esensial yang mendukung keberhasilan dalam mempelajari matematika. Penguasaan bilangan disini tidak hanya terbatas pada kemampuan mengenal angka atau melakukan perhitungan dengan terampil. Lebih dari itu, siswa yang memiliki penguasaan bilangan yang baik juga memiliki kepekaan terhadap bilangan, memahami sifat-sifat bilangan dan mengetahui hubungan antar bilangan. Kemampuan penguasaan bilangan ini dikenal dengan istilah *number sense* (Nurjanah & Hakim, 2019).

Menurut Wiladatul & Ummu, (2023) kemampuan *number sense* mengacu pada kepekaan intuitif terhadap bilangan, yaitu kemampuan menggunakan penaksiran bilangan secara cermat dan efisien sehingga dapat mempermudah dalam mendeteksi kesalahan serta menentukan hasil yang sesuai dengan perhitungan. Hal ini berarti kemampuan *number sense* membuat siswa mampu memahami bilangan secara fleksibel dan tidak hanya terpaku pada prosedur perhitungan semata. Selanjutnya Hadi dalam Rinaldi et al., (2023) juga mengungkapkan bahwa kemampuan *number sense* sangat

penting karena menjadi dasar untuk memahami berbagai konsep utama dalam matematika dan kemampuan ini meliputi cara memahami bilangan dan operasinya, keterampilan dalam menghitung, serta kemampuan untuk memperkirakan dan menggambarkan bilangan dengan cara masuk akal. Dengan demikian, kemampuan *number sense* perlu ditingkatkan dalam proses pembelajaran agar siswa mampu berpikir lebih logis, fleksibel dan bermakna dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika maupun kehidupan sehari-hari.

Hasil wawancara yang dilakukan kepada guru matematika kelas VII di SMP Negeri 14 Tasikmalaya didapat bahwa siswa masih kesulitan dalam melakukan perhitungan dasar, baik pada operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, maupun pembagian. Selain itu ditandai dengan kesulitan dalam memahami hubungan antar operasi, memperkirakan hasil perhitungan, serta mengoperasikan bilangan secara fleksibel. Hal ini terjadi pada siswa kelas 7 yang berada dalam masa transisi dari jenjang SD ke SMP, di mana tuntutan berpikir abstrak dan konseptual mulai meningkat tetapi kemampuan dasar mengenai bilangan belum terpenuhi. Berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget siswa usia 11–15 tahun berada pada masa transisi dari tahap operasional konkret ke operasional formal, sehingga mereka masih belajar berpindah dari manipulasi konkret ke pemikiran abstrak padahal memahami bilangan dan operasinya menuntut abstraksi tinggi.

Temuan lapangan tersebut diperkuat oleh beberapa hasil penelitian. Pramestie Wulandari et al., (2021) menunjukkan bahwa kemampuan *number sense* siswa masih tergolong rendah dari 80 responden hanya 29,75% jawaban yang benar, sehingga berada dalam kategori rendah. Begitu pula berdasarkan beberapa hasil penelitian lainnya, yaitu: Hastuti & Setyaningrum, (2023); Kangjeng et al., (2024); Rinaldi et al., (2023); Shafira et al., (2024); dan Wiladatul & Ummu, (2023) menyatakan bahwa kemampuan *number sense* siswa belum mencapai standar yang diharapkan dan relatif rendah.

Hasil penelitian Fauziah & Viktor Pandra, (2025) menyebutkan bahwa penyebab rendahnya kemampuan *number sense* disebabkan oleh model pembelajaran yang terlalu menekankan prosedur formal dan kurang memberi ruang eksplisit untuk strategi estimasi dalam konteks nyata, sehingga siswa cenderung mengandalkan prosedur tanpa memahami makna di baliknya. Hal serupa diungkapkan oleh V. A. Putri & Imami, (2024) menyatakan bahwa penerapan metode pembelajaran yang cenderung lebih

mengutamakan penyelesaian soal secara prosedural juga menjadi penyebab rendahnya kemampuan *number sense* siswa. Dengan demikian perlu adanya upaya yang harus dilakukan agar kemampuan *number sense* siswa dapat berkembang secara optimal. Hasil wawancara bersama salah satu guru matematika kelas VII di SMPN 14 Tasikmalaya juga diketahui bahwa model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru di sekolah tersebut ialah model *Problem Based Learning (PBL)* dengan media *powerpoint*. Meskipun demikian, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bilangan dengan kata lain kemampuan *number sense* belum mencapai kategori baik. Menurut Vivin et al., (2025) penguasaan konseptual terhadap konsep bilangan perlu dikembangkan sejak awal dalam proses pembelajaran. Karena kemampuan *number sense* siswa menuntut pemahaman konsep bilangan dan operasinya, sehingga diperlukan model pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada prosedur tetapi juga dapat mengembangkan pemahaman konseptual yang mendalam. Salah satu model pembelajaran yang tepat untuk digunakan ialah model pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*).

Model DNR ini cocok digunakan karena menekankan pada pengembangan pemahaman konseptual, kesadaran akan kebutuhan intelektual, dan pengulangan proses berpikir. Model pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*) berdasar pada tiga prinsip, diantaranya: Pertama, *duality* dimana siswa dapat memahami konsep dari perspektif operasional dan struktural sehingga tidak hanya mengandalkan prosedur pengerjaan saja; Kedua, *necessity* siswa diberi pengalaman belajar yang mendorong mereka merasakan kebutuhan intelektual untuk memahami konsep; dan terakhir *Repeated Reasoning* dimana siswa harus berulang kali melakukan latihan terarah dan berulang, agar dapat menginternalisasi cara berpikir dan memahami konsep menjadi lebih baik (Mujib & Firmansyah, 2022). Adapun sintaks model pembelajaran DNR menurut Harel, (2013) antara lain: ICP (*In Class Problem*); P (*Probe*); Q & A (*Question and Answer*); dan HP (*Homework Problems*).

Untuk meningkatkan partisipasi siswa, tidak terlepas dari adanya bantuan media interaktif. Hal tersebut dilakukan untuk meminimalisir rasa bosan siswa dalam pembelajaran. Selain menarik semangat siswa, penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga dapat memberikan efek positif terhadap kemampuan *number sense* siswa dan sikap mereka dalam pembelajaran, dimana teknologi yang digunakan harus

dapat mendukung penyajian soal yang lebih beragam, durasi menjawab yang teratur, serta memberikan penilaian otomatis (Fahlevi, 2022a). Salah satu media yang tepat digunakan ialah Wayground.

Wayground ini merupakan salah satu platform digital yang dapat menyajikan kuis berbasis online yang memungkinkan menarik siswa berinteraksi dengan materi secara lebih menyenangkan. Wayground ini menyediakan fitur-fitur menarik, seperti kompetisi real-time, leaderboard, feedback langsung, dan animasi interaktif, yang dapat merangsang minat dan motivasi belajar siswa (Ardiansyah, 2025). Pengintegrasian model DNR dengan teknologi ini relevan dengan penelitian Budiharjo, (2021) yang menggabungkan model pembelajaran DNR dengan software *schoology*, sehingga pengintegrasian teknologi dengan model pembelajaran DNR ini bukan yang pertama dilakukan tetapi sudah dilakukan sebelumnya. Dengan demikian, menggabungkan model pembelajaran DNR dengan Wayground menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan agar dapat meningkatkan kemampuan *number sense* siswa.

Dalam penelitian ini, fokus materi yang digunakan adalah bentuk aljabar. Karena, pemikiran aljabar berkembang melalui pengenalan pola dan relasi antar bilangan (Sibgatullin et al., 2022). Dengan demikian, penerapan materi aljabar tidak hanya berfungsi sebagai pengantar menuju pemahaman simbolik, tetapi juga sebagai sarana untuk menstimulasi intuisi numerik melalui eksplorasi pola, struktur, dan hubungan antar bilangan.

Berdasarkan beberapa permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dengan judul "Peningkatan Kemampuan *Number Sense* Siswa dengan Model Pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*) Berbantuan Wayground"

1.2 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah penelitian yang didapat berdasar pada latar belakang masalah di atas.

1. Apakah peningkatan kemampuan *number sense* siswa yang menggunakan model pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*) berbantuan Wayground lebih baik dari yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL)?
2. Berapa persentase kemampuan *number sense* siswa pada kategori tinggi, sedang dan rendah setelah menggunakan model pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*) Berbantuan Wayground?

1.3 Definisi Operasional

1.3.1 Kemampuan Number Sense

Kemampuan *number sense* adalah kemampuan intuitif terhadap bilangan, operasi bilangan dan hubungannya, untuk menyelesaikan masalah dengan strategi berhitung secara masuk akal, fleksibel, efisien, dan bermakna dalam berbagai situasi kehidupan maupun pembelajaran matematika. Adapun indikator yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, (1) Mengidentifikasi sifat berurutan dari bilangan-bilangan dan keteraturan pada sistem bilangan; (2) Memilih estimasi terdekat pada suatu hasil operasi bilangan dan merepresentasikannya; (3) Mengidentifikasi karakteristik hasil operasi bilangan dan implikasinya pada berbagai jenis bilangan; (4) Menilai kewajaran hasil suatu perhitungan.

1.3.2 Model Pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*)

Model pembelajaran DNR adalah model pembelajaran berfokus pada konten matematika berupa permasalahan atau pernyataan yang menekankan keterkaitan antara cara berpikir dan cara memahami (*duality*), kesadaran akan kebutuhan suatu ide atau metode (*necessity*), serta pengulangan latihan untuk memperkuat pemahaman (*repeated reasoning*). Adapun sintaks model pembelajaran DNR ialah ICP (*In Class Problem*), P (*Probe*), Q & A (*Question and Answer*) dan HP (*Homework Problems*).

1.3.3 Wayground

Wayground adalah salah satu media pembelajaran digital berbasis permainan dengan tampilan berupa kuis untuk memfasilitasi tahap *Homework Problems* (HP) dalam model pembelajaran DNR. Penggunaan media ini diukur berdasarkan aktivitas siswa dalam menyelesaikan serangkaian soal latihan terstruktur yang memuat indikator *number sense*, di mana sistem secara otomatis merekam skor akurasi, kecepatan respon, dan frekuensi pengulangan pengerjaan untuk memantau perkembangan penalaran siswa (*repeated reasoning*) secara *real-time* dan interaktif.

1.3.4 Penerapan Model DNR berbantuan Wayground

Penerapan model DNR berbantuan Wayground adalah penggabungan antara model pembelajaran DNR (*Duality, Necessity and Repeated Reasoning*) dengan Wayground. Wayground digunakan terutama untuk memfasilitasi sintaks DNR yang keempat sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan *number sense* siswa. Adapun langkah-langkah penerapan model DNR berbantuan Wayground yaitu: pertama pada tahap ICP (*In Class Problem*), pada tahap ini guru memberikan bahan ajar yang berisi permasalahan atau pernyataan berkaitan dengan materi yang akan diajarkan untuk memicu kebutuhan intelektual siswa; kedua, tahap P (*Probe*) pada tahap ini siswa diarahkan untuk menyelidiki masalah yang diberikan berdasarkan pada permasalahan dan juga informasi yang tersedia; ketiga, tahap Q & A (*Question and Answer*) pada tahap ini guru membagikan LKPD dan melakukan diskusi terarah berdasarkan jawaban yang diberikan pada bahan ajar untuk mengevaluasi berbagai strategi penyelesaian, dan mengklarifikasi konsep; dan terakhir tahap HP (*Homework Problems*), pada tahap ini siswa diberi latihan lanjutan melalui tugas atau latihan soal yang disajikan melalui platform Wayground yang memungkinkan siswa berlatih secara mandiri dengan umpan balik otomatis.

1.3.5 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang menjadikan permasalahan sebagai dasar dalam proses pembelajaran untuk mendorong siswa aktif membangun pemahaman konsep melalui kegiatan berpikir, penyelidikan, diskusi, dan pemecahan masalah. Adapun sintaks yang digunakan (1) Orientasi siswa pada masalah; (2) Mengorganisasikan siswa untuk belajar; (3) Membimbing

penyelidikan; (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu.

1. Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan *number sense* siswa yang menggunakan model DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*) Berbantuan Wayground lebih baik dari yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL)
2. Untuk mengetahui persentase kemampuan *number sense* siswa pada kategori tinggi, sedang dan rendah setelah menggunakan model pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*) Berbantuan Wayground.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah di paparkan, manfaat dari penelitian yang dilakukan peneliti, yaitu.

1.5.1 Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan khusus nya pada pembelajaran matematika mengenai penggunaan model pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*) berbantuan Wayground untuk meningkatkan kemampuan *Number sense* siswa.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis yang berdampak positif bagi berbagai pihak, antara lain.

- 1) Bagi Peneliti, memberikan pengalaman dan juga wawasan mengenai penerapan model pembelajaran DNR (*Duality, Necessity, and Repeated Reasoning*) berbantuan Wayground untuk meningkatkan kemampuan *Number sense* siswa.
- 2) Bagi Guru, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi dalam menentukan model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan *Number sense* siswa berbantuan teknologi.

- 3) Bagi siswa, instrument penelitian yang digunakan dapat menjadi alat untuk meningkatkan kemampuan *number sense* siswa, dan dengan penerapan model DNR diharapkan motivasi belajar siswa meningkat.
- 4) Bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi pemilihan model pembelajaran terhadap upaya perbaikan proses pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP).