

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian teori

Penelitian ini memuat empat komponen kajian teori yang akan dipaparkan sebagai berikut:

1.1.1 Pengertian *number sense*

Menurut Beswick, dkk, (2004: 2) *number sense* merupakan pemahaman umum seseorang tentang bilangan dan operasinya diikuti oleh kemampuan dan keinginan untuk menggunakan pemahamannya secara fleksibel untuk mengembangkan strategi yang berguna, fleksibel, dan efisien untuk memecahkan masalah numerik. Seseorang dengan kemampuan *number sense* yang baik dapat memahami *sense* bilangan dan menyelesaikan suatu operasi secara efektif dan fleksibel.

Menurut Nickerson dan Whitacre (2010), *number sense* dapat didefinisikan sebagai daya atau kemampuan yang baik tentang bilangan dan hubungannya. Individu dengan *number sense* yang baik cenderung menunjukkan hal-hal berikut: karakteristik saat melakukan perhitungan mental; pendekatan yang masuk akal, perencanaan dan pengendalian, fleksibilitas dan rasa kewajaran yang tepat. Ini adalah sebuah keterampilan yang harus dikuasai oleh setiap individu yang memungkinkan mereka untuk menangani masalah numerik dalam situasi kehidupan sehari-hari mereka (Mohamed dan Johnny, 2010).

Number sense mengacu pada pemahaman umum seseorang tentang angka dan operasi; ini termasuk kemampuan untuk secara fleksibel menggunakan pemahaman itu untuk berkembang dan menggunakan tolok ukur dengan tepat, untuk menilai kewajaran hasil, untuk mengkomunikasikan dan menjelaskan informasi, dan untuk mengembangkan strategi yang berguna dan efisien (termasuk perhitungan mental atau estimasi) untuk menangani masalah numerik (Yang & Reys, 2002). *Number sense* identik dengan pemahaman tentang bilangan dengan mendefinisikannya secara fleksibel dan menyelesaikan operasi dengan strategi yang efisien.

Number sense didefinisikan sebagai kemampuan mengidentifikasi angka, memperkirakan bilangan, operasi dan hubungannya (Witzel, dkk, 2012:1-2). Kemampuan *number sense* merupakan pengetahuan yang bermanfaat bagi siswa untuk mendukung kecerdasan logika terutama bilangan apabila kemampuan ini dilatih dan dikembangkan dengan benar. Kemampuan *number sense* dapat dikatakan sebagai suatu pembelajaran yang mendorong pemahaman terhadap dunia konseptual bilangan yang mencakup kemampuan siswa untuk memperkirakan ketepatan jawaban dan mampu memecahkan masalah dengan cara yang sesuai (Tonra, 2016:2).

Ada hubungan positif yang signifikan antara kemampuan estimasi dan keterampilan aritmatika operasi, dimana untuk menguasai operasi dibutuhkan pengetahuan tentang bilangan (Jordan, dkk, 2006:155). Siswa dengan pemahaman intuitif tentang pola angka

dapat dengan mudah memperoleh jawaban dari kombinasi yang diketahui untuk menyelesaikan yang menjadi masalah. Pada kesempatan lain kemampuan ini membantu mereka menguasai atau menjadi fasih dengan kombinasi angka.

Kemampuan *number sense* dapat dinilai dari fleksibilitas siswa dalam operasi bilangan. Fleksibilitas dapat dinilai saat siswa melakukan pengamatan dengan empat komponen *number sense*, yaitu menilai besaran bilangan, mengetahui efek relatif suatu operasi, memperkirakan, dan menilai rasionalitas hasil operasi.

1.1.2 Komponen *number sense*

Reys & Yang (1998) mendefinisikan *number sense* secara umum dalam enam komponen, yaitu: 1) ukuran dan makna bilangan; 2) representasi bilangan yang ekuivalen; 3) makna dan hasil operasi; 4) persamaan pernyataan; (5) strategi penghitungan yang fleksibel untuk perhitungan mental, perhitungan tertulis, dan penggunaan kalkulator, dan (6) tolok ukur pengukuran.

(Yang & Huang 2004:4) secara umum, termasuk yang berikut: (1) memahami bilangan dasar dan arti operasi; (2) mengenali kerabat besarnya angka; (3) mampu mengembangkan dan menggunakan tolok ukur yang tepat untuk menyelesaikan masalah; (4) memilih dan memutuskan strategi yang tepat (termasuk mental perhitungan, estimasi, dll.) untuk memecahkan masalah, dan memutuskan kewajaran hasil yang melibatkan angka dan operasi pada mereka.

Number sense dirumuskan oleh Şengül & Gülbağcı (2012) menjadi empat komponen utama yaitu, (1) pemahaman makna dasar bilangan sistem basis 10 (bilangan bulat, pecahan, dan desimal), tempat bilangan, pola bilangan, dan menggunakan berbagai cara untuk merepresentasikan bilangan (2) pengenalan ukuran relatif bilangan, (3) menggunakan tolok ukur yang tepat, dan (4) mampu menilai kewajaran suatu hasil perhitungan.

Yang & Lin (2015) merumuskan *number sense* dalam lima komponen seperti berikut:

1. Memahami makna bilangan dan operasinya
Siswa memahami konsep dasar bilangan seperti nilai tempat, sistem angka dasar 10, dan pola bilangan.
2. Mengenali ukuran relatif bilangan
Dalam membandingkan pecahan, siswa tidak menggunakan algoritma standar untuk menyelesaikannya, seperti menyamakan penyebut sebagaimana yang ada pada kurikulum melainkan siswa dapat menggunakan strategi perhitungan secara mental.
3. Menggunakan berbagai macam representasi bilangan dan operasi.
Siswa dapat menggunakan bentuk representasi yang berbeda-beda, seperti representasi gambar, representasi oral, dan representasi simbolik dalam menyelesaikan masalah numerik dengan fleksibel dan tepat.
4. Mengetahui efek relatif dari operasi pada bilangan.
Siswa mengetahui pengaruh dari empat operasi dasar terhadap hasil yang diperoleh.
5. Menilai kewajaran hasil perhitungan.

Secara mental siswa mampu menentukan dan menggunakan strategi estimasi untuk memperoleh hasil perhitungan yang masuk akal.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Iymen dan Paksu (2015) disebutkan bahwa terdapat empat komponen utama *number sense* yaitu, 1) kemampuan membuat persamaan yang ekuivalen; 2) kemampuan untuk mengestimasi bilangan; 3) memahami nilai dari suatu bilangan; 4) mengidentifikasi efek operasi bilangan dan menggunakan tolok ukur. Kemampuan menghitung secara mental terlibat dalam ekuivalensi. Estimasi bilangan artinya mampu memperkirakan bilangan dengan tepat. Pemahaman terhadap nilai bilangan mencakup kemampuan dalam membandingkan bilangan, menentukan bilangan terdekat dan menentukan bilangan diantara dua bilangan. Kemampuan mengidentifikasi efek operasi bilangan meliputi pemahaman makna dan akibat dari suatu operasi, misalnya memahami akibat dari perkalian dengan bilangan desimal. Kemampuan dalam penggunaan patokan berarti kemampuan melakukan perbandingan dengan menggunakan tolok ukur untuk membantu dalam mengambil keputusan.

Sense, dkk (2017) dalam penelitiannya tentang perkembangan pembelajaran *number sense* terangkum beberapa komponennya, yaitu: 1) memahami makna dasar bilangan; 2) memahami besaran relatif dan absolut bilangan; 3) menggunakan berbagai macam representasi bilangan; 4) memahami operasi bilangan dan 5) Aplikasi bilangan dalam komputasi.

McIntosh, dkk (1992) merumuskan beberapa aspek dari *number sense* sebagai berikut:

1. Peka terhadap bilangan
 - a) Mengenali sifat keterurutan dari bilangan-bilangan dan keteraturan pada sistem bilangan.
 - b) Merepresentasikan bilangan ke dalam beberapa wajah yang berbeda.
 - c) Memperkirakan besar kecilnya suatu bilangan.
 - d) Menguasai dengan baik jenis-jenis bilangan
2. Kemampuan dalam menguasai operasi-operasi bilangan
 - a) Memahami operasi-operasi dan berbagai akibatnya pada suatu hasil
 - b) Mampu menghubungkan sifat matematis dan penerapannya pada praktek
 - c) Mengenali jenis-jenis operasi, hubungannya, dan dapat menerapkan hubungan tersebut.
3. Mampu menerapkan pengetahuan dan keahlian pada poin 1 dan 2 pada perhitungan.

Yang (2005:3) mentransformasikan komponen *number sense* menjadi empat, yaitu: (1) mengenali ukuran angka relatif; (2) menggunakan beberapa representasi dari angka dan operasi; (3) menilai kewajaran estimasi hasil penghitungan; dan (4) mengenali efek relatif dari operasi pada angka.

Yang & Wu (2010:2) menspesifikasikan komponen *number sense* yang sulit dikuasai siswa, yaitu: (3.1) menggunakan angka patokan untuk membuat estimasi; (4.1) menemukan hubungan antara pembagian dan bilangan; (4.2) mengenali pola angka; dan (4.3) menemukan hubungan antara perkalian dan bilangan. Dalam penelitian ini peneliti mengacu pada pendapat ini terkait komponen *number sense* yang secara umum tidak dimiliki oleh siswa.

1.1.3 Pembelajaran *number sense*

Dalam mengajarkan *number sense*, siswa harus diberikan kesempatan untuk mengembangkan kepekaan mereka terhadap bilangan dan operasinya. Menurut Griffin, (2004:175) prinsip pengajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa mengembangkan kepekaan mereka terhadap bilangan ada lima, yaitu:

1. Mengembangkan pemahaman yang sudah dimiliki oleh siswa

Setiap pengetahuan baru yang disampaikan kepada siswa harus memiliki hubungan dengan pengetahuan yang sudah mereka pelajari sebelumnya sehingga mereka dapat menghubungkan dan memahaminya dengan baik. Siswa juga harus diberi kesempatan untuk menggunakan pengetahuan yang telah mereka miliki untuk membangun pengetahuan baru di sekitar mereka. Untuk itu, guru memerlukan cara untuk menilai pengetahuan yang telah dimiliki siswa dan kegiatan yang multi-level sehingga siswa dengan pengetahuan awal yang berbeda dapat memperoleh manfaat.

2. Mengikuti perkembangan alami ketika memilih pengetahuan baru yang diajarkan.

Pada usia 4 tahun, sebagian besar siswa telah membangun dua jaringan pengetahuan-pengetahuan tentang bilangan yang menjadi dasar untuk tahap perkembangan selanjutnya. Siswa TK mampu mengintegrasikan jaringan pengetahuan ini dan membangun pemahaman konsep. Pada usia 6-7 tahun, anak-anak menghubungkan jaringan pengetahuan yang terintegrasi ini ke dunia simbol formal, dan pada usia 8 atau 9 tahun sebagian besar siswa mampu mengembangkan jaringan pengetahuan untuk memahami bilangan dua-digit dan sistem basis 10. Matematika menyediakan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan pengetahuan yang telah mereka miliki untuk membangun pengetahuan baru adalah langkah selanjutnya yang alami, yang memberikan kesempatan terbaik membantu siswa dalam meningkatkan pengetahuan pada pembelajaran dan perkembangan matematika mereka.

3. Mengajarkan kelancaran komputasi sekaligus pemahaman konsep.

Kelancaran komputasi dan pemahaman konsep berjalan seiring perkembangan matematika siswa, kesempatan untuk mengembangkan kemampuan komputasi juga pemahaman konsep diberikan perhatian yang khusus. Siswa diberi kesempatan yang konkret untuk mengalami transformasi kuantitas yang sederhana dan menemukan bagaimana membilang dapat digunakan untuk memprediksi dan menjelaskan perbedaan dalam jumlah.

4. Menyediakan banyak kesempatan eksplorasi langsung, pemecahan masalah, dan komunikasi.

Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan kebolehannya pada suatu kegiatan pembelajaran untuk tampil secara individu memberikan kesempatan kepada guru untuk menilai masing-masing kemampuan siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dari siswa lainnya.

5. Menunjukkan cara merepresentasikan bilangan kepada siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Merepresentasikan bilangan dapat melalui lima cara, yaitu sebagai sekelompok benda, pola himpunan-titik, posisi pada garis, posisi pada timbangan, dan titik pada suatu tombol. Siswa yang terbiasa dengan representasi yang bermacam-macam ini dan bahasa yang

digunakan untuk berbicara mengenai bilangan tersebut memerlukan waktu yang lebih sedikit untuk memahami permasalahan bilangan.

1.1.4 Pembelajaran *number sense* berbantuan kalkulator

Penggunaan kalkulator dapat menyajikan peluang belajar matematika potensial dengan menciptakan permasalahan matematika. Pada pembelajaran *number sense* berbantuan kalkulator, Groves, (1994:2) mengemukakan perspektif konstruktivis mengajar dengan kalkulator di mana tiga langkah utama digunakan, yaitu: (a) penemuan: untuk memungkinkan siswa mengeksplorasi pertanyaan secara bebas dengan menggunakan kalkulator. (b) pemaknaan: menjadikan makna matematika sebagai fokus perhatian. (c) generalisasi: untuk membimbing anak mengembangkan konsep baru. Perspektif konstruktivis digunakan untuk mengembangkan pembelajaran yang mengedepankan kemandirian dan kepercayaan diri siswa dalam membangun pemahaman matematika. Keterampilan *number sense* siswa akan lebih tertanam ketika pembelajaran lebih mengutamakan kemandirian siswa. Siswa dibimbing untuk menemukan strategi bukan diberi strategi yang sudah ada untuk memecahkan masalah.

Prinsip-prinsip dalam kurikulum Calculator Aware Number (CAN) menurut Shuard, dkk, (1991:7) dalam (Ruthven, 2009:3) sebagai berikut:

- 1) Kegiatan dalam kelas harus siswa harus terlibat secara aktif dan investigatif, menekankan pengembangan dan penggunaan bahasa, serta mencakup seluruh kurikulum
- 2) Guru harus memberikan dorongan agar murid mampu menyelidiki bagaimana angka dan operasi bekerja
- 3) Harus menekankan pentingnya penghitungan mental, dan siswa didorong untuk berani berdiskusi tentang metode mereka dengan siswa lain
- 4) Masing-masing siswa harus memiliki kalkulator sendiri
- 5) Metode penghitungan tertulis secara konvensional tidak boleh diajarkan, kalkulator digunakan untuk menghitung operasi yang tidak dapat siswa selesaikan secara mental.

Penelitian Kenneth Ruthven tentang penggunaan kalkulator dalam pembelajaran berjudul *Towards a Calculator-Aware Number Curriculum*, (2009). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan seberapa efektif penggunaan kalkulator tidak hanya untuk menguasai prosedur operasi tetapi pemahaman tentang konsep matematika yang mendasarinya dan pengembangan metode kalkulator khusus. Hasilnya adalah pelajaran yang lebih luas dapat dicapai ketika kurikulum bilangan yang sadar kalkulator lebih dari sekadar kurikulum bilangan konvensional dengan kalkulator menggunakan sebagai mesin. Juga tidak sepenuhnya yang berbasis kalkulator sementara kalkulator menggantikan metode tertulis standar, strategi perhitungan mental dan tertulis siswa dengan mempertahankan signifikansi sebagai sarana untuk mengembangkan konsep bilangan. Demikian pula, berbagai bentuk penggunaan kalkulator digunakan untuk merangsang dan mendukung eksplorasi siswa tentang sifat-sifat bilangan. Di sini sekali lagi, pendekatan seperti itu membutuhkan perencanaan yang cermat, khususnya urutan kurikulum untuk

mendukung kesinambungan dan kemajuan dalam pembelajaran anak-anak; tidak bisa begitu saja mengimprovisasi kurikulum konvensional.

Wheatley dan Clements (1990), dan Waits dan Demana (1998), merancang pembelajaran *number sense* berbantuan kalkulator ke dalam empat kegiatan, yaitu:

- 1) Range Game. Menentukan angka kelipatan yang berada dalam kisaran tertentu.
- 2) Number Guessing. Pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui efek dari pembagian dan bilangan terhadap suatu operasi
- 3) Pattern. Digunakan untuk mengamati pola bilangan tertentu.
- 4) Multiplying your expectation. Pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui efek dari perkalian dan bilangan terhadap suatu operasi

1.2 Kajian Penelitian yang relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Der-Ching Yang & Yung-Chi Lin dengan judul *Using Calculator-Assisted Instruction to Enhance Low-Achievers in Learning Number Sense: A Case Study of Two Fifth Graders in Taiwan*, (2015). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan number sense siswa dengan pembelajaran berbantuan kalkulator. Hasil yang didapat adalah kemampuan number sense siswa pada kompetensi: b) menemukan hubungan antara pembagian dan bilangan; c) mengenali pola angka; dan d) menemukan hubungan antara perkalian dan bilangan; meningkat. Namun pada kompetensi a) menggunakan angka patokan untuk membuat estimasi siswa masih menemui kesulitan. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan kalkulator sebagai alat bantu pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan number sense siswa.