

Pembelajaran Bilangan Cacah pada Mahasiswa Kesehatan Masyarakat

Junaedi Junaedi¹, Abdul Wahab²

¹*Institut Agama Islam DDI Polewali Mandar*, ²*Universitas Muslim Indonesia*
e-mail: junaedi@ddipolman.ac.id¹, abdulwahab79@umi.ac.id²

Diterima Redaksi: 02-01-2024; Selesai Revisi: 19-01-2024; Diterbitkan Online: 29-01-2024

Abstrak

Bilangan cacah merupakan bilangan yang dimulai dari nol, satu, dua, tiga, dan seterusnya. Bilangan cacah bisa digunakan dalam perhitungan praktis matematis. Apabila bilangan cacah dihubungkan dengan operasi bilangan, maka akan ditemukan adanya operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Selain itu, akan pula ditemukan hitungan campuran dari operasi pada bilangan cacah. Tulisan ini merupakan jenis penelitian kepustakaan (*library research*) yang membicarakan Pembelajaran Bilangan Cacah pada Mahasiswa Kesehatan Masyarakat. Selanjutnya penulis mengkaji Sejarah Bilangan Cacah, Pengertian Bilangan cacah, dan Operasi Hitung Bilangan Cacah.

Kata Kunci: Bilangan cacah, Operasi Hitung, Matematika

Pendahuluan

Bilangan cacah merupakan bilangan yang dimulai dari nol, satu, dua, tiga, dan seterusnya. Bilangan cacah bisa digunakan dalam perhitungan praktis matematis. Apabila bilangan cacah dihubungkan dengan operasi bilangan, maka akan ditemukan adanya operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Selain itu, akan pula ditemukan hitungan campuran dari operasi pada bilangan cacah (Abdussakir. 2009).

Pada hakikatnya, secara intuitif siswa telah mengenal bilangan cacah sebelum mereka masuk sekolah dasar. Misalnya, ketika seorang anak duduk di taman kanak-kanak, anak tersebut cenderung sudah memahami makna bilangan. Hal itu dapat kita lihat dari aktivitas mental yang mereka tunjukkan. Misalnya ketika dibagikan permen, dimana masing-masing dari mereka mendapatkan satu permen, anak akan menerima hal itu. Namun jika ada satu siswa yang mendapatkan dua permen sedangkan yang lain satu permen, maka akan timbul suatu pertanyaan ataupun protes dari siswa siswa yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki sense of number (kepekaan terhadap bilangan baik terminologi, sifat, prinsip, maupun operasinya). Kepekaan inilah yang nantinya, akan mempermudah mereka dalam mempelajari materi bilangan cacah pada tahap berikutnya. Jadi, sebenarnya disini kita hanya tinggal mengaplikasikan apa yang telah para siswa alami di dalam kehidupan sehari-hari ke dalam wadah yang bisa dikatakan lebih formal, yakni di institusi pendidikan tepatnya mata pelajaran matematika bab bilangan cacah. (Fathani, Abdul Halim. 2009)

Sejarah Bilangan Cacah

Sebenarnya sejak awal peradaban, manusia telah mengenal ilmu matematika. Hanya saja pada waktu itu matematika tidak memakai angka-angka seperti pada zaman sekarang. Pada zaman dahulu untuk menunjukkan bilangan, manusia hanya menggunakan simbol-simbol seperti potongan kayu, simpul-simpul pada kayu atau anggota badan, seperti tangan. (Hutahuruk,

Naipopos, 2004)

Tetapi seiring perkembangan zaman, penggunaan simbol untuk menunjukkan bilanganpun mulai ditinggalkan. Hal ini terjadi karena para matematikawan mulai berlomba-lomba dalam mengembangkan sistem bilangan. Pada Awalnya, berhitung dengan bilangan hanya terdiri dari 1,2,3,4,5,6,7,8,dan 9. Dan baru kemudian pada sekitar abad kedelapan, seorang matematikawan muslim dari negeri persia yang dikenal dengan nama Al-Khawarizmi, menyempurnakan sistem ini dengan memperkenalkan bilangan nol. Sehingga, terdapat suatu sistem bilangan 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. yang kemudian disebut sebagai bilangan cacah.

Penemuan bilangan nol ini dilatar belakangi oleh sebuah penjelasan di dalam al-qur'an yang secara tersurat membahas tentang operasi pengurangan. Tepatnya pada surat al-Ankabut ayat 14, Allah swt. berfirman:

Artinya: "Dan sesungguhnya kami telah mengutus Nuh kepada kaumnya, maka ia tinggal di antara mereka seribu tahun kurang lima puluh tahun. Maka mereka ditimpa banjir besar, dan mereka adalah orang-orang yang zalim." (Musrikah, 2014)

Bila dikaji lebih mendalam, tanpa kita sadari ayat diatas sebenarnya menyuratkan tentang operasi hitung pengurangan 1000-50. Hal inilah yang mendorong Al-Khawarizmi untuk mulai mengembangkannya secara lebih lanjut. Ia berfikir bahwa di dalam kehidupan, kelak kita tidak akan hanya berbicara tentang 1000-50, tetapi pengurangan-pengurangan yang lain tentunya. Semisal 20-19, 24-6 dan lain sebagainya. Lalu bagaimana jika pada saatnya akan ditemui 2-2, 5-5, ataupun 1000-1000?, maka pengurangan inilah yang menghasilkan bilangan baru, yaitu 0 (nol atau nil atau null) dan 0 bukan bilangan asli.

Jadi, bisa disimpulkan bahwa dari penemuan Al-Khawarizmi diatas diperlukan sebuah himpunan bilangan baru yang dapat menampung semua bilangan asli yakni 1, 2, 3, 4,. dan bilangan 0. Gabungan dari 2 jenis bilangan tersebutlah yang kemudian menghasilkan sebuah himpunan baru bernama himpunan bilangan cacah (whole numbers). Yang perlu diingat dalam bilangan cacah, membilang dimulai dari yang tidak ada, yang dilambangkan dengan 0 (nol), 1, 2, 3.

Pengertian Bilangan Cacah

(Mutijah dan Ifada Novitasari, 2009) Dari penjelasan sebelumnya, sebenarnya sudah dapat dipahami mengenai apa pengertian bilangan cacah itu. Tetapi untuk lebih jelasnya disini kami akan memaparkan secara lebih mendalam mengenai pengertian bilangan cacah. Bilangan cacah dapat didefinisikan sebagai :

1. Himpunan bilangan bulat yang tidak negatif, yaitu $\{0, 1, 2, 3\}$.
2. Himpunan bilangan asli ditambah 0. Jadi, bilangan cacah harus bertanda positif. Himpunan bilangan cacah : $C = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$ [5]
3. Bilangan yang digunakan untuk menyatakan cacah anggota atau kardinalitas suatu himpunan. Maksudnya, jika suatu himpunan yang karena alasan tertentu tidak mempunyai anggota sama sekali, maka cacah anggota himpunan itu "nol" dan dinyatakan dengan lambang atau angka "0". Jika anggota dari suatu himpunan hanya terdiri dari satu anggota saja maka cacah anggota tersebut adalah "satu" dan dinyatakan dengan lambang atau angka "1", dan demikian seterusnya.

Jadi, singkatnya bilangan cacah adalah bilangan yang dimulai dari angka nol. Bilangan cacah biasanya disimbolkan dengan huruf "C" (cacah) ataupun "W" (*whole*). Sehingga apabila kita ingin menuliskan himpunan bilangan cacah ataupun seluruh unsur bilangan cacah kita bisa menuliskannya seperti ini $C = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, \dots\}$. (Irmayanti, Junaedi, dkk, 2021)

Himpunan bilangan cacah juga memuat beberapa himpunan bilangan lainnya, seperti:

1. Himpunan bilangan asli = $\{1, 2, 3, 4, \dots\}$
2. Himpunan bilangan genap = $\{0, 2, 4, 6, \dots\}$
3. Himpunan bilangan ganjil = $\{1, 3, 5, 7, \dots\}$
4. Himpunan bilangan kuadrat = $\{0, 1, 4, 9, \dots\}$
5. Himpunan bilangan prima = $\{2, 3, 5, 7, \dots\}$
6. Himpunan bilangan tersusun (komposit) = $\{4, 6, 8, 12, \dots\}$

Operasi Hitung Bilangan Cacah

1. Penjumlahan

Pada awalnya siswa belajar penjumlahan dengan menggunakan obyek, misalnya: jika dua apel dan tiga buah apel yang diambil dari suatu keranjang buah maka banyak apel yang terambil dari keranjang adalah penjumlahan $2+3$. Ide mengambil bersama dan menggabungkan merupakan makna dari penjumlahan.

Adapun dalam hal ini, definisi pada bilangan cacah adalah jika suatu R memiliki r elemen, dan himpunan S merupakan himpunan saling lepas maka penjumlahan r dan s dinyatakan dengan $r+s$ yang merupakan elemen dari gabungan himpunan R dan S . (Nasoetion, Andi Hakim, 2001)

Selanjutnya dapat digunakan cara yang lebih praktis, yaitu dengan menggunakan penjumlahan bersusun sebagaimana ditunjukkan berikut ini:

$$\begin{array}{r} 325 \\ 256 \\ 11 \\ 7 \\ 5 \quad + \\ \hline 581 \end{array}$$

Sifat operasi pada penjumlahan bilangan cacah:

- a. Bilangan cacah bersifat tertutup terhadap operasi penjumlahan. Makna dari sifat tertutup operasi penjumlahan pada bilangan cacah adalah jika suatu bilangan cacah dijumlahkan suatu bilangan cacah maka hasilnya merupakan bilangan cacah.
- b. Memiliki identitas penjumlahan yaitu nol. Identitas adalah jika suatu bilangan a dioperasikan dengan bilangan lain misal b dan hasilnya bilangan itu sendiri (a) maka dikatakan b sebagai identitas. Maka, $b + 0 = 0 + b = b$
- c. Berlaku sifat asosiatif (pengelompokkan) pada operasi penjumlahan untuk sembarang bilangan cacah a, b, c berlaku: $a + (b + c) = (a + b) + c$
- d. Sifat komulatif pada penjumlahan $a + b = b + a$

2. Pengurangan

Pengurangan dapat dipahami sebagai pengambilan suatu obyek dari suatu kumpulan obyek. Proses pengambilan atau pengurangan dapat dinyatakan sebagai kebalikan dari proses penggabungan atau penjumlahan. Jika dalam penjumlahan, jumlahnya dan salah satu penjumlahannya sudah diketahui, maka proses penentuan unsur penjumlahan yang lainnya menuntut operasi pengurangan. Oleh karena itu, dalam prakteknya jika sebuah bilangan cacah a dikurangi dengan bilangan cacah b menghasilkan bilangan cacah c (dilambangkan $a - b = c$), maka operasi bilangan yang terkait adalah $b + c = a$.

Pada operasi pengurangan tidak memenuhi sifat-sifat yang dimiliki oleh operasi penjumlahan, kecuali sifat tertutup.

(Rahayu, Nurhayati. 2009) Sifat-sifat pengurangan antara lain seperti berikut:

- a. Operasi pengurangan tidak memenuhi sifat tertutup, sebab tidak setiap a dan b bilangan cacah menghasilkan $a-b$ bilangan cacah pula.

- b. Operasi pengurangan tidak memenuhi sifat pertukaran, sebab tidak untuk setiap a dan b akan berlaku $a - b = b - a$. Pengurangan $a - b = b - a$ hanya akan dipenuhi oleh bilangan-bilangan yang sama, yakni $a = b$.
- c. Operasi pengurangan juga tidak memenuhi sifat identitas, sebab kita dapat menentukan sembarang bilangan cacah a sehingga $a - 0 \neq 0 - a$. Misalnya $a = 2$, maka $2 - 0 \neq 0 - 2$.
- d. Begitu juga operasi pengurangan juga tidak memenuhi sifat pengelompokkan. Sebab bisa diperoleh bilangan-bilangan cacah a, b dan c sehingga menghasilkan ketidaksamaan $(a - b) - c \neq a - (b - c)$. Contohnya jika $a = 8$, $b = 4$, $c = 2$, maka nilai untuk pengurangan $(a - b) - c = (8 - 4) - 2 = 4 - 2 = 2$, sedangkan nilai untuk pengurangan $8 - (4 - 2) = 8 - 2 = 6$. Sehingga jelas, $2 \neq 6$.

Ada juga beberapa macam konsep pengurangan pada bilangan cacah, di antaranya :

- a. Konsep mengambil
Contoh: Ada 9 telur di dalam kulkas. Jika 3 telur diambil oleh ibu, berapa banyak telur yang tersisa?
 $9 - 3 = 6$ Jadi, ada 6 telur yang tersisa di dalam kulkas.
- b. Konsep membandingkan
Contoh: Zahrok memiliki 12 sosis, sedangkan Alik memiliki 5 sosis. Berapa lebihnya sosis Zahrok dari sosis Alik?
 $12 - 5 = 7$ Jadi, Zahrok mempunyai 7 sosis lebih banyak dari Alik.
- c. Konsep menambahkan bilangan yang sesuai
Di dalam keranjang sudah ada 5 buah apel. Jika Vivi ingin mengisi keranjang tersebut dengan 10 buah apel, maka berapa banyak apel yang harus ditambahkan Vivi ke dalam keranjang tersebut?
 $5 + \dots = 10$ jadi $10 - 5 = 5$ Jadi, apel yang harus ditambahkan pada keranjang tersebut adalah 5 buah.

Pengurangan bilangan cacah meliputi pengurangan bilangan satu digit, pengurangan bilangan dua digit dengan bilangan satu digit, dan pengurangan multidigit.

- a. Pengurangan bilangan satu digit dengan bilangan satu digit dapat digunakan bantuan tongkat, lidi, sedotan, ataupun jari tangan.
- b. Pengurangan bilangan dua digit oleh bilangan satu digit dapat digunakan hitung mundur atau melengkapkan sampai dengan bilangan yang dimaksud. Sebagai contohnya $13 - 5$, dapat diselesaikan dengan cara berhitung mulai dari angka 5 dan berhenti pada angka 13. Setiap kali berhitung satu, jari ditekuk satu dan banyaknya jari yang ditekuk merupakan hasil dari pengurangan yang dimaksud.
- c. Pengurangan multi digit
Untuk mengilustrasikan pengurangan dapat digunakan benda konkrit sebagaimana pada penjumlahan. Model untuk pengurangan bilangan dua digit dikurangi bilangan dua digit dapat digunakan tongkat ataupun pengurangan bersusun yang dapat dilakukan berdasarkan nilai tempatnya.

3. Perkalian

Menurut (Setyo Winarni, Endang, 2011) Untuk bilangan cacah r dan s, hasil dari r dan s adalah jumlah s sebanyak kali. Hal ini ditulis sebagai :

$$r \times s = s + s + s + \dots + s \quad \text{sebanyak } r$$

Alogaritma (urutan langkah-langkah logis penyelesaian masalah yang disusun secara logis dan sistematis) menggunakan perkalian bersusun untuk perkalian 3×145 dapat dijelaskan sebagai berikut: pertama kalikan lima 5 dengan 3. Tuliskan 5 pada digit satuan

dan 1 puluhan pada digit puluhan seperti tampak pada gambar dibawah ini. Selanjutnya 4 dikalikan 3 sehingga diperoleh 12. Sisa 1 puluhan pada pengerjaan sebelumnya ditambahkan pada 12 sehingga diperoleh 13 dan ditulis 3 pada digit puluhan dan menyimpan 1 pada digit ratusan . Pola itu dilanjutkan sehingga diperoleh hasil 435. Proses tersebut dapat diamati dibawah ini:

$$\begin{array}{r} 11 \\ 145 \\ 3x \\ 435 \end{array}$$

Adapun sifat-sifat operasi perkalian bilangan cacah adalah sebagai berikut:

1. Operasi perkalian pada bilangan cacah bersifat tertutup
2. Ada unsur identitas pada perkalian
3. Berlaku sifat komutatif pada operasi perkalian seperti
 $a \times b = b \times a$
4. Berlaku sifat asosiatif pada operasi perkalian seperti
 $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

4. Pembagian

Operasi pembagian pada dasarnya merupakan kebalikan dari operasi perkalian. Jika sebuah bilangan cacah a dibagi bilangan cacah b menghasilkan bilangan cacah c (dilambangkan dengan $a : b = c$), maka konsep perkalian yang bersangkutan adalah $c \times b = a$. operasi pembagian pada dasarnya juga merupakan suatu proses pencarian tentang bilangan yang belum diketahui. Karena bentuk pembagian dapat dipandang sebagai suatu bentuk operasi perkalian dengan salah satu faktornya belum diketahui. (Wahyu Purnomo, Yoppy, 2015)

Sebagaimana operasi pengurangan maka operasi pembagian juga tidak memenuhi sifat komutatif (pertukaran), assosiatif (pengelompokan), identitas, dan juga tidak memenuhi sifat distributif (penyebaran), akan tetapi memenuhi sifat tertutup.

Operasi` pembagian dalam bilangan cacah memiliki memiliki beberapa sifat, seperti yang tertera di bawah ini:

Untuk semua bilangan bulat p , q , dan r berlaku sifat-sifat:

- 1) Pembagian dengan bilangan 0
 $0 \div p = 0$
- 2) Pembagian dengan bilangan 1
 $p \div 1 = p$
- 3) Distributif perkalian terhadap penjumlahan (satu sisi)
 $(q + r) \div p = (q \div p) + (r \div p)$
- 4) Distributif perkalian terhadap penjumlahan (satu sisi)
 $(q - r) \div p = (q \div p) - (r \div p)$

Untuk setiap a , b , c , p , q dan r bilangan cacah berlaku

- 1) sifat bilangan 0 dalam pembagian
 $0 : a = 0$ untuk $a \neq 0$
 $a : 0 =$ tak didefinisikan
 $0 : 0 =$ tidak tentu
- 2) $(a : b) : c = a : (b \times c)$; syarat : b faktor dari a dan c faktor dari b
- 3) $(abc) : (pqr) = a/p \times b/q \times c/r$; syarat : a, b, c, p, q, r merupakan bilangan asli.
 p faktor dari a
 q faktor dari b

r faktor dari c

- 4) $a : b = (ca) : (cb)$; syarat : $c \neq 0$ dan b faktor dari a
- 5) $a : b = [a/c] : [b/c]$; syarat b faktor dari a dan c faktor dari b
- 6) $(a : b) : c = a : (b : c)$; syarat : b dan c faktor-faktor dari a
- 7) $(a : b) : c = (a : c) : b$; syarat : b dan c faktor-faktor dari a
- 8) Sifat distributif pembagian terhadap penjumlahan:
 $(a + b) : c = [a/c] + [b/c]$; syarat : c faktor dari a dan b
- 9) Sifat distributif pembagian terhadap pengurangan :
 $(a - b) : c = a/c - b/c$; syarat : $a > b$ dan c faktor dari a dan b
- 10) Jika $a < b$, c faktor dari a dan b maka $a/c < b/c$

Dalam operasi bilangan cacah, pembagian juga memiliki dua konsep yaitu yang pertama adalah **konsep partisi**, dimana proses untuk menentukan hasil pembagian $22 : 2$ diilustrasikan memiliki 2 puluhan dan 2 satuan, kemudian 2 puluhan tadi dipisahkan kedalam 2 tempat sehingga tiap-tiap tempat berisi 1 puluhan. Begitupun dengan 2 satuan dipisahkan kedalam 2 tempat sehingga tiap-tiap tempat berisi 1 satuan. Sehingga pada akhirnya masing-masing kelompok memiliki anggota 1 puluhan dan 1 satuan, jadi hasil dari $22 : 2 = 11$ (1 puluhan + 1 satuan $10 + 1$). Dan yang kedua adalah **konsep pengukuran** atau juga biasa disebut pengurangan berulang sehingga sisanya nol. Misalnya $10 : 2 = 10 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2$. Hasil dari pembagian tersebut adalah jumlah pengulangan angka yang dikurangkan, pada contoh diatas hasilnya adalah 5. Seperti halnya di dalam operasi pengurangan bilangan cacah, di dalam operasi pembagian ini juga tidak berlaku sifat-sifat pertukaran, identitas, pengelompokan, dan distributif

Simpulan

Berdasarkan hasil teori yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa

1. Sejarah bilangan cacah berawal ketika seorang matematikawan muslim dari negeri persia yang dikenal dengan nama Al-Khawarizmi, menyempurnakan sistem bilangan dengan memperkenalkan bilangan nol. Penemuan ini dilatar belakangi oleh sebuah penjelasan di dalam al-qur'an yang secara tersurat membahas tentang operasi pengurangan, yakni pada surat al-Ankabut ayat 14.
2. Bilangan cacah merupakan bilangan yang dimulai dari angka nol. Bilangan cacah biasanya disimbolkan dengan huruf "C" (cacah) ataupun "W" (*whole*).
3. Operasi hitung pada bilangan cacah terdiri dari operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Dan masing-masing dari operasi tersebut mempunyai sifatnya tersendiri.

Referensi

- Abdussakir. 2009. *Matematika 1: Kajian Integratif Matematika dan Al-Qur'an*. Malang: UIN-Malang Press.
- Fathani, Abdul Halim. 2009. *Matematika Hakikat dan Logika*. Yogyakarta: Arruz Media.
- Hutahuruk, Naipos. 2004. *Kamus Matematika*. Jakarta: Erlangga.
- Irmayanti, Junaedi, dkk. 2021. *Teori dan Aplikasi Kalkulus Dasar*. Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Musrikah. 2014. *Matematika untuk Guru MI/SD*. Tulungagung: IAIN Tulungagung Press.
- Mutijah dan Ifada Novitasari. 2009. *Bilangan dan Aritmatika*. Yogyakarta: Grafindo Literamedia.
- Nasoetion, Andi Hakim. 2001. *Landasan Matematika*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Rahayu, Nurhayati. 2009. *Matematika itu Gampang*. Jakarta: Transmedia.
- Setyo Winarni, Endang. 2011. *Matematika Untuk PGSD*. Bandung: Remaja Rosdakarya Dasar. Yogyakarta: Edukasi Press.
- Wahyu Purnomo, Yopy. 2015. *Pembelajaran Matematika untuk PGSD*. Jakarta: Erlangga.