

Bilangan Dalam Khasanah Budaya Jawa

Oleh :
Agung Prabowo

Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknik - Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Suparno No. 64 Karangwangkal, Purwokerto
Email: agung.prabowo@unsoed.ac.id ; agung_nghp@yahoo.com

Abstrak. Terdapat kemiripan gagasan antara dampak dari watak bilangan dalam khasanah budaya Jawa dengan diktum (kredo) Pythagoras *all is number*. Watak bilangan yang salah satunya digunakan dalam penyusunan sengkala, pada akhirnya memunculkan kesadaran baru akan adanya bilangan dalam khasanah budaya Jawa. Kesadaran tersebut nampaknya tidak serta merta memampukan budaya Jawa untuk menciptakan lambang bilangan, meskipun dugaan ke arah tersebut ada. Artikel ini mengupas asal-usul dan perkembangan bilangan dalam khasanah budaya Jawa dalam kaitannya dengan asal-usul dan perkembangan bilangan dalam berbagai peradaban besar dunia, termasuk bilangan nol.

Kata kunci: bilangan, lambang bilangan, nol, sengkala, watak bilangan

1. Pendahuluan

Berdasarkan informasi yang sudah dapat dilacak penulis, sangat sedikit dokumen resmi yang merekam penggunaan bilangan, termasuk bilangan nol dalam kebudayaan Indonesia, khususnya pada masa sebelum Majapahit. Sedikitnya eksplorasi ke arah itu menjadi penyebab pengetahuan mengenai bilangan di nusantara tidak pernah diangkat dalam forum-forum resmi. Fenomena ini menjadi motivasi bagi penulis untuk mencoba mengkaji seperti apa penggunaan bilangan di Indonesia, sebelum orang Indonesia mengenal matematika yang sekarang dipelajari. Begitu luasnya Indonesia dan begitu beragamnya kebudayaan yang menyusunnya, menyebabkan penulis memilih salah satu khasanah budaya nusantara yang bagi penulis paling diakrabi, yaitu budaya Jawa. Lebih khusus lagi, eksplorasi dilakukan dengan mengambil sengkala, salah satu kearifan lokal (*local genius*) dalam budaya Jawa sebagai obyek kajiannya.

Muatan mistis yang begitu kuat dalam budaya Jawa bisa menjadi penghalang utama dalam mengkaji budaya Jawa secara ilmiah, sehingga budaya tersebut dibiarkan tidak diangkat menjadi pengetahuan ilmiah. Khususnya dalam kaitannya dengan bilangan, hasil-hasil budaya Jawa yang memanfaatkan kekuatan bilangan seperti sengkala, kalender Jawa, *neptu*, dan *weton* yang sering dikaitkan dengan hari baik dan hari buruk, adalah contoh-contoh yang dipenuhi suasana magis. Dengan menggunakan bilangan dapat ditentukan *neptu* dari *weton* (hari lahir) seseorang, dan dari *neptu* tersebut dapat diramalkan saat yang tepat untuk menikah, membangun rumah, pindah rumah, memilih pekerjaan dan lain-lain. Kandungan mistis seperti ini membuat penulis merasa perlu untuk memberikan gambaran bahwa fenomena dalam budaya Jawa yang seperti demikian juga terjadi pada budaya lain, seperti di Yunani, tentunya dalam kadar kemiripan yang tetap mengandung perbedaan. Hasilnya adalah banyak matematikawan lahir dari Yunani (*Greek*) dan bahkan penyajian matematika dalam bentuk deduktif yang sangat mementingkan rasio dan logika lahir di Yunani. Dengan demikian, pada saat bilangan menjadi obyek mistis di Yunani, pada saat yang hampir bersamaan, bilangan juga dapat dilepaskan nuansa mistisnya untuk menjadi netral, menjadi dirinya sendiri, tanpa dimuati sifat, karakter, stigma dan watak tertentu, yang mistik maupun yang supranatural. Bilangan haruslah menjadi alat untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik lagi mengenai alam semesta dan fenomenanya.

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa " pada tanggal 27 November 2010 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Untuk melepaskan bilangan dari stigma mistis dan supranatural, penulis merasa perlu untuk membahas watak bilangan yang digunakan dalam penyusunan sengkala dan kaitannya dengan sifat mistis bilangan yang juga ada pada tradisi Pythagoras serta keterkaitannya dengan diktum Pythagoras *all is number*. Selanjutnya, melalui sengkala, penulis hendak mengungkap kesadaran bilangan yang sudah dimiliki, dikembangkan dan dipergunakan dalam budaya Jawa. Penelusuran mengenai kesadaran akan adanya bilangan nol dalam khasanah budaya Jawa dibahas berdampingan dengan pembahasan bilangan nol dalam berbagai budaya besar dunia, sebagai pembanding ataupun sebagai inspirasi. Pada bagian selanjutnya dibahas mengenai apakah kesadaran akan bilangan serta merta memungkinkan untuk menciptakan lambang bilangan. Dengan kata lain sejak kapankah orang Jawa mengenal angka dan seperti apa angka yang digunakan sehingga dapat diperoleh informasi apakah angka nol (lambang bilangan untuk nol) sudah ditemukan. Meminjam gagasan Pythagoras tentang atribut yang dilekatkan pada angka, khususnya angka 1, 2, dan 3, maka penulis mengambil posisi ini karena sebuah keyakinan bahwa berkembangnya ilmu pengetahuan adalah melalui proses argumentasi (1), opini (2), harmoni (3).

2. Bilangan, Lambang Bilangan, dan Watak Bilangan

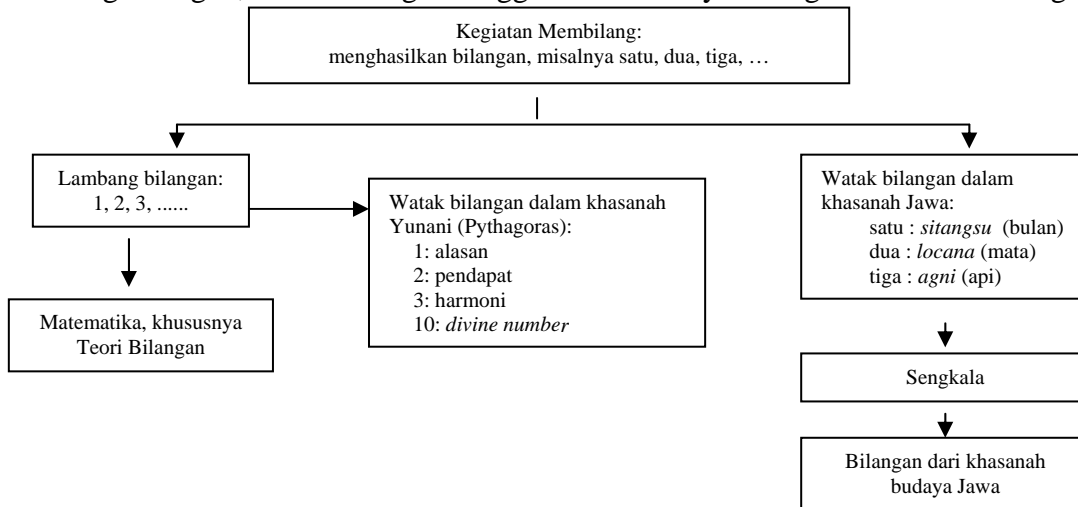
Bilangan adalah hasil membilang atau menghitung banyaknya sesuatu. Jika hasilnya terdapat 1 ekor buaya, maka dikatakan terdapat satu ekor buaya. Kata satu adalah pelafalan atau pengucapan yang diberikan untuk lambang bilangan 1. Dengan kata lain 1 adalah lambang bilangan atau yang sering disebut angka, sedangkan satu adalah ucapan atau nama yang diberikan untuk angka 1. Dalam tradisi Yunani, sebuah angka dapat diasosiasikan dengan fenomena tertentu, misalnya angka 1 menyatakan alasan (*reason*) dan angka 4 menyatakan keadilan. Dalam tradisi Jawa, kasus seperti ini disebut watak bilangan. Jika tradisi Jawa diterapkan dalam tradisi Yunani, maka keadilan mempunyai watak bilangan 4 dan wanita berwatak 2, serta pria berwatak 3. Selain itu harmoni juga berwatak 3, sebab alasan (*reason*) yang berwatak 1 jika digabungkan dengan pendapat (*opinion*) yang berwatak 2 akan menghasilkan harmoni (*harmony*), sehingga harmoni berwatak 3.

2.1 *All is Number*

Pada saat menjelaskan tentang musik dan konfigurasi bintang, Pythagoras percaya bahwa bilangan juga dapat digunakan untuk menjelaskan setiap fenomena lainnya. *All is number*. Menurut Pythagoras segala sesuatu di alam semesta memiliki atribut numerik yang unik (tunggal). Semua hal yang dapat diketahui atau dipahami dapat diwakili atau dinyatakan dengan angka. Lebih dari itu, segala sesuatu adalah angka. Bagi mereka, bilangan mempunyai sifat-sifat tertentu sehingga dapat digunakan untuk mendeskripsikan segala sesuatu yang dijumpai di alam. Thomas Heath menulis bahwa Philolaus (abad 4 SM) salah seorang siswa *Pythagorean School* menyatakan “*All things which can be known have number; for it is not possible that without number anything can either be conceived or known*” (Irasasi, 2004: 2).

Menurut Aristoteles, kaum *Pythagorean* menganggap bahwa angka adalah prinsip segala sesuatu dan menjadi atribut untuk semua hal secara permanen. Kesimpulan tersebut yang terjadi setelah Pythagoras sampai pada pencerahan tentang harmoni musik dan pengetahuan tripel Pythagoras (Allen, 1999). Dalam *all is number*, bilangan dapat dinyatakan dengan lambang bilangan (angka) atau dimuati karakter, stigma, sifat dan watak tertentu yang secara umum disebut watak bilangan. Gambar 1

memberikan penjelasan mengenai kaitan antara kegiatan membilang dengan munculnya lambang bilangan, watak bilangan hingga ditemukannya bilangan atau teori bilangan.



Gambar 1. Membilang, Lambang Bilangan, dan Watak Bilangan

2.2 All is Number dan Lambang Bilangan

Pythagoras dan para pengikutnya sangat terobsesi dengan matematika, hingga menyimpulkan Tuhan adalah ahli matematika. Menurut Pythagoras prinsip dari segala sesuatu adalah matematika (angka), semua benda dapat dihitung dengan angka dan angka dapat digunakan untuk mengekspresikan sesuatu. Berangkat dari harmoni musik yang dapat dinyatakan secara numerik atau dengan kata lain harmoni musik bergantung pada angka, maka harmoni alam semesta juga bergantung pada angka. Pythagoras mempertegas lagi gagasannya dengan menyatakan benda-benda adalah angka-angka atau *things are numbers*.

Keyakinan Pythagoras mengenai bilangan berhasil memberikan banyak pencapaian dalam matematika. Baginya bilangan sangat penting untuk memahami sesuatu dan ini memotivasi Pythagoras sehingga memutuskan untuk mempelajari bilangan dengan serius. Pythagoras membagi bilangan menjadi bilangan prima, bilangan komposit, bilangan sempurna (*perfect number*), bilangan bersahabat (*amicable/friendly number*), dan bilangan figuratif (*figurate number*) sebagai suatu metode untuk merepresentasikan bilangan secara geometri (Allen, 1999; Irasasi, 2004). Pythagoras juga memperkenalkan *abundant/deficient number*, *polygonal number*, *golden section*, *tripel Pythagoras*, dan *pentagram* (Allen, 1999). Tidak berlebihan jika dikatakan kajian teori bilangan diawali dan dikembangkan pertama kali di *Pythagorean School*. Bagi Pythagoras matematika dipelajari bukan untuk matematika *ansich*, tetapi sebagai alat untuk memahami segala sesuatu. Melalui bilangan dan relasi numerik dalam bentuk persamaan matematika, dapat diberikan interpretasi dan pemahaman yang lebih baik tentang berbagai fenomena nyata di dunia.

2.3 All is Number dan Watak Bilangan

Ajaran Pythagoras tentang model alam semesta dengan menggunakan angka sebagai basis pemodelannya lebih nampak sebagai filsafat yang abstrak daripada sebagai matematika. Bahkan kualitas, negara, dan aspek lain dari alam semesta dan kehidupan dapat dideskripsikan dengan angka/bilangan. Sebagai contoh angka satu

berarti alasan/argumentasi; angka dua berarti genap, wanita, dan pendapat; angka tiga berarti laki-laki, harmoni; angka empat berarti keadilan, pajak; angka lima berarti pernikahan; angka enam berarti penciptaan (kreasi), dan seterusnya, serta angka sepuluh berarti tetraktis dan alam semesta (Allen, 1999). Anglin (1994) menyatakan bahwa bagi Pythagoras, sepuluh adalah *divine number* sebab sepuluh merupakan jumlah dari empat bilangan asli yang pertama dengan 1 menyatakan titik, 2 adalah garis, 3 untuk bidang dan 4 menyatakan solid yang akhirnya jika dijumlahkan menghasilkan sepuluh buah vertek dalam *Pythagorean Star* bersudut lima (pentagram). Penjelasan ini semua berarti segala sesuatu dapat dinyatakan dengan angka atau segala sesuatu mempunyai watak bilangan.

Kaum Pythagorean membedakan antara bilangan genap dan ganjil. Bilangan-bilangan ganjil diasosiasikan dengan yang terbatas, maskulin, pria, diam, lurus, cahaya, dan kebaikan, sedangkan bilangan-bilangan genap bersifat infinitif (tak terhingga), feminin, wanita, yang bergerak, kejahatan, kegelapan, setan, dan keragaman (Schimmel, 2006). Ajaran Pythagoras terus dikembangkan oleh pengikutnya yang tergabung dalam *the Pythagoreans* (Allen, 1999), salah satunya adalah Aristoteles yang mengikuti pendapat Pythagoras menyatakan bahwa angka 4 diasosiasikan dengan keadilan, dengan alasan yang diberikan sendiri oleh Aristoteles yaitu 4 diperoleh dari dua buah bilangan yang sama yaitu 2^2 .

Pandangan Aristoteles (384SM-322SM) serupa dengan gagasan dan pandangan yang hidup dalam masyarakat Jawa, khususnya yang dijumpai pada sengkala. Pada sengkala, angka-angka dikatakan mempunyai watak atau karakter tertentu yang disebut *watak wilangan* (bahasa Jawa) atau watak bilangan. Meskipun di dalam sengkala terkandung konsep-konsep matematika yang telah dikenal dalam pembelajaran matematika, namun demikian sengkala tidak dapat dikatakan sebagai hasil/produk matematika yang dihasilkan oleh budaya dan peradaban Jawa, sengkala lebih dekat dikatakan sebagai hasil seni budaya atau susastra dalam tradisi Jawa. Jika orang Mesir kuno menggunakan angka-angka yang berbentuk gambar (Schimmel, 2006) dan bangsa Romawi (dan Yunani) menggunakan gambar yang mewakili jari untuk menyatakan suatu bilangan tertentu (Schimmel, 2006; Wood, 2005), untuk menyatakan bilangan, masyarakat Jawa menggunakan bahasa (kata) yang indah sebagai pengganti angka. Misalnya bilangan satu dilambangkan dengan *bumi*. Konsep ini sejalan dengan gagasan Pythagoras mengenai bilangan, bahwa bilangan-bilangan mempunyai sifat, karakter, muatan atau stigma, misalnya bilangan-bilangan ganjil mempunyai sifat maskulin dan bilangan genap berkarakter feminin (Anglin, 1994; Boyer, 1968; Schimmel, 2006). Dalam tradisi masyarakat Jawa, bilangan satu mempunyai sifat sesuatu yang jumlahnya hanya satu, nyata atau ada, hidup, benda bulat dan lain-lain. Sesuai dengan sifatnya tersebut, maka bilangan satu dapat dilambangkan dengan kata-kata seperti *jalma, kenya, putra, raja, nata, narpati, narendra, pangeran, bathara, bumi, jagat, budi, ron, lata, wani, semedi, wiji, witana, praja, bangsa, swarga, puji, harja, peksi, sitangsu*, dan masih banyak lagi. Kata-kata tersebut dikatakan mempunyai watak bilangan satu.

Terdapat delapan metode untuk menurunkan watak bilangan (Bratakesawa, 1990) yaitu *guru dasanama* (dasar sepadan), *guru sastra* (dasar sepenulisan), *guru wanda* (dasar sesuku kata), *guru warga* (dasar sekaum), *guru karya* (dasar sekerja), *guru sarana* (dasar sealat), *guru darwa* (dasar sekeadaan), dan *guru jarwa* (dasar searti). Delapan metode tersebut menjelaskan bahwa terdapat logika tertentu yang harus diikuti untuk menentukan watak bilangan suatu kata, sekaligus menjelaskan bahwa watak

bilangan tidak selamanya diperoleh secara mistis dan bersifat mitos. Kedelapan metode tersebut menyebabkan segala sesuatu dapat disifati dengan angka atau bilangan sehingga adanya watak bilangan dalam tradisi Jawa menyebabkan hampir segala hal dapat dinyatakan dengan angka, sebuah kemiripan dengan diktum Pythagoras *all is number*, dengan perbedaan (1) adanya sesuatu yang disifati dengan bilangan nol, sementara Pythagoras tidak mengenalnya, dan (2) adanya sesuatu yang tidak dapat disifati dengan bilangan, misalnya kata *si* dan *sang* (Sindunegara, 1997).

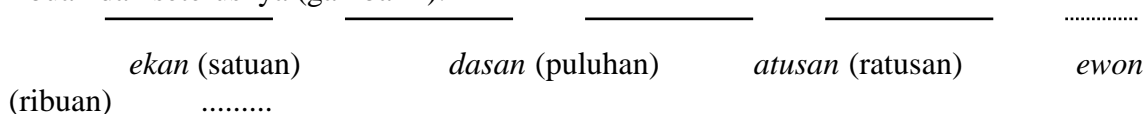
3. Kronogram, Sengkala dan Kriptogram

Sengkala merupakan salah satu produk budaya Jawa yang digunakan untuk menyatakan angka tahun dengan menggunakan susunan kata-kata. Tidak hanya itu, angka tahun dalam sengkala juga dapat dilambangkan dengan gambar, ornamen, bentuk bangunan, patung, wayang sehingga dikenal adanya sengkala lamba, sengkala miring, sengkala memet dan sengkala sastra. Istilah ilmiah untuk sengkala adalah kronogram (*chronogram*) yang berasal dari bahasa Yunani *chronos* yang berarti waktu dan *gramma* yang berarti huruf atau aksara, secara harfiah berarti rangkaian huruf atau aksara sebagai penanda waktu (Schimmel, 2006). Jadi, sengkala dan kronogram sama-sama digunakan untuk menyatakan angka tahun dan untuk penanda nama diri, nama samaran (*sandiasma*) atau *cryptogram*, yang tetap harus memenuhi syarat menyatakan angka tahun (kelahiran) orang yang namanya dirahasiakan tersebut. Contoh kriptogram adalah *rong sogata wara sinuta* yang merujuk pada tahun kelahiran Rd. Ng. Ranggawarsita (1779M–1873M). Demikian juga dengan sengkala dan *rong naga mawarni si rata* yang dibaca Ranggawarsita (tebal) *namanira* (tipis) yang artinya Ranggawarsita namanya. Sengkala tidak pernah digunakan dalam aktifitas perdagangan, pertanian dan aktifitas sehari-hari lainnya, tetapi hanya untuk menyatakan angka tahun.

3.1 Sengkala: dari Sudut Pandang Matematika

Secara matematis, terdapat perbedaan antara sengkala dan kronogram. Perbedaan tersebut memperlihatkan bahwa sengkala merupakan gejala khusus dari kronogram. Schimmel memberikan contoh kronogram dalam tradisi Islam yaitu *Bagh u bahar* yang menunjukkan nilai angka 1219 yaitu tahun diterbitkannya buku berjudul *Bagh u bahar* (Taman dan Musim Semi) pada tahun 1219 H atau 1801/2 M (Schimmel, 2006). Buku karya Rd. Ng. Ranggawarsita berjudul *Hidayat Jati* diterbitkan dengan candrasengkala *Janma Trus Kaswareng Jagad* (Orang Selalu Mashur di Dunia) yang menunjuk pada tahun 1791 Jawa atau sekitar 1869 M (Bratakesawa, 1980).

Secara matematis, angka tahun penerbitan buku *Hidayat Jati* diperoleh dari $1+90+700+1000=1791$, sementara angka tahun pada buku *Bagh u bahar* diperoleh dari $2+1+1000+6+2+5+1+2+200=1219$. Dengan membandingkan struktur keduanya, sengkala mempunyai struktur yang sistematis, teratur, logis dan mengekspresikan keruntutan tertentu, sebab suku-sukunya disusun secara bertingkat dari kecil ke besar. Hal ini menunjukkan bahwa penyusunan sengkala mensyaratkan penggunaan logika berpikir yang runtut dan efisien. Sengkala disusun dengan pola satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya (gambar 2):



Gambar 2. Pola Penyusunan Sengkala

3.2 Bilangan dalam Sengkala

Dalam sengkala, penyebutan atau penamaan bilangan selalu menggunakan kata-kata dan tidak pernah menggunakan lambang bilangan berupa angka. Melalui sengkala tidak pernah dapat dilacak sejak kapan lambang bilangan berupa angka digunakan di Jawa, baik itu angka yang ditulis dalam huruf Palawa, Pranagari, Sanskerta, Kawi, maupun Jawa. Melalui sengkala hanya dapat dilacak bahwa naluri mengenai keberadaan bilangan telah disadari dan dihayati.

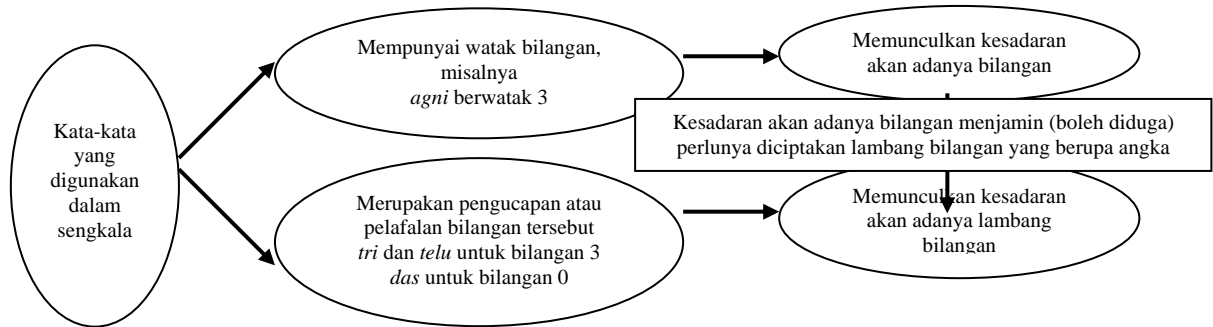
Namun demikian, kesadaran tersebut bukanlah tanpa arti. Dengan menyadari adanya bilangan, maka konsep mengenai waktu muncul sehingga dikenal adanya konsep waktu yang disebut kala yang diartikan sebagai waktu atau tahun. Jadi, kata *kala* pada *cakakala* yang merupakan asal kata sengkala merujuk pada pengenalan konsep waktu yang disebut tahun, yaitu tahun Caka atau tahun Saka.

Salah satu contoh sengkala adalah yang terdapat pada Babad Arya Tabanan dari Bali *Dwaraning Buta Sanga* 959 S (1037 M). Pada sengkala tersebut terdapat kata *sanga* dan kata ini digunakan langsung untuk menyebut bilangan setelah delapan. Kata *dwaraning* dan *sanga* keduanya menunjuk pada angka 9, perbedaannya angka 9 disebut atau diucapkan *sanga* sementara kata *dwaraning* tidak digunakan untuk menyebut atau menamai angka 9, tetapi merupakan kata yang mempunyai watak bilangan sembilan. Contoh lain adalah *Sad Buta Manon Janmo*, 1256 S (1334 M). Angka 6 dalam bahasa Kawi (Jawa Kuno) diucapkan *sad*, sementara kata-kata *buta*, *manon*, dan *janmo* bukanlah kata-kata yang digunakan untuk mengucapkan atau melafalkan angka-angka 5, 2, dan 1. Hal ini memperlihatkan bahwa, dalam sengkala, kecuali digunakan kata-kata yang berwatak bilangan, juga digunakan kata-kata yang langsung merupakan pengucapan atau pelafalan bilangan tersebut. Adanya kata-kata yang langsung merupakan pengucapan atau pelafalan bilangan menjadi wajar untuk menduga bahwa terdapat lambang bilangan yang berupa angka untuk masing-masing kata tersebut. Jadi, dalam bahasa Kawi diduga telah ada lambang bilangan berupa angka untuk bilangan *eka*, *dwi*, *tri*, *catur*, *panca*, *sad*, *sapta*, *esthi*, dan *nawa* dan dalam bahasa Jawa diduga telah ada lambang bilangan berupa angka untuk bilangan *siji*, *loro*, *telu*, *papat*, *lima*, *enem*, *pitu*, *wolu* dan *sanga*.

Oleh karena itu, dalam tradisi Jawa, selain dikenal adanya watak bilangan yaitu kata-kata yang digunakan untuk mewakili bilangan tertentu, diduga terdapat lambang bilangan yaitu angka-angka yang digunakan untuk mewakili bilangan tertentu. Melacak watak bilangan dapat dilakukan melalui sengkala, tetapi melacak lambang bilangan berupa angka tidak dapat dilakukan melalui sengkala. Melalui sengkala hanya dapat diyakini mestinya terdapat lambang bilangan berupa angka, sebab dalam sengkala juga digunakan kata-kata yang langsung digunakan untuk mengucapkan angka seperti *sad* (bahasa Kawi) untuk angka 6 dan *sanga* (bahasa Jawa) untuk angka 9.

Penulis mencoba menyimpulkan bahwa melalui watak bilangan maka telah ada kesadaran akan adanya bilangan dan melalui pengucapan atau pelafalan maka kesadaran akan adanya lambang bilangan berupa angka juga diduga telah ada, tetapi belum bisa

diketahui seperti apa bentuk angka-angkanya. Kajian mengenai bentuk angka yang digunakan dan sejak kapan digunakan tidak dapat diketahui lewat sengkala. Setidaknya, melalui penggunaan watak bilangan dalam sengkala dapat diketahui kesadaran akan bilangan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 sudah nyata dalam alam pikir orang Jawa. Gambar 3 menjelaskan mengenai hal tersebut.



Gambar 3. Kesadaran Adanya Bilangan dan Lambang Bilangan dalam Khasanah Budaya Jawa

4. Bilangan Nol

Sejarah bilangan menarik karena pengembangan ilmu pengetahuan mensyaratkan perlunya bilangan dan penggunaan bilangan oleh setiap manusia mampu mengungkapkan berbagai aspek kehidupan dan budaya mereka. Budaya-budaya yang berbeda terbukti menghasilkan perbedaan dalam perkembangan bilangan, selain persamaannya.

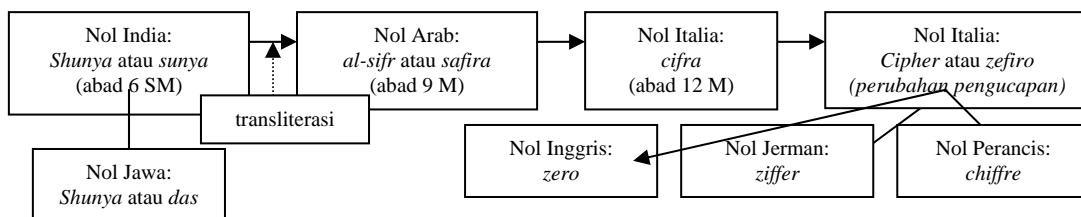
Konsep bilangan nol sangat sulit dipahami. Hanya dua bangsa (peradaban) yang mampu mengembangkannya dan menciptakan lambang untuk angka 0, yaitu bangsa India dan bangsa Maya. Nol baik sebagai suatu bilangan kardinal ataupun simbol yang digunakan untuk menyatakan suatu bilangan, dalam sistem numerik modern saat ini keberadaannya sangat krusial, sebab nol juga berfungsi sebagai *placeholder* sehingga bilangan-bilangan yang besar dapat dituliskan dengan cara yang sangat sederhana.

Penggunaan bilangan nol (*zero*) sebagai lambang tiadanya sesuatu, kekosongan atau ketiadaan (*nothing*) dalam matematika menghasilkan dua konsep yang berbeda. *Zero* dan *nothing* sesungguhnya berbeda. *Nothing signifies non-existence; zero signifies absence* (Ciment, xxxx). Jika seseorang menyimpan semua hartanya di lemari dan bukan di rekening bank, maka dikatakan hartanya tidak ada dalam rekening bank (*nothing*). Tetapi jika ia mempunyai rekening bank dan perlahan menarikan dananya sehingga dananya menjadi bersisa nol di rekening banknya, maka disebut *zero*. Jadi, nol (*zero*) menunjukkan dari awalnya ada menjadi tiada, sedang *nothing* menunjukkan selamanya tidak pernah ada.

Pada saat sekarang nol (*zero*) bisa bermakna sebagai tiadanya sesuatu, *nothing* atau *non-existence* dan bermakna *absence*. Konsep bilangan nol, sebagai tidak adanya sesuatu (*nothing*) tidak dapat dimengerti sampai beberapa tahun sebelum masa sekarang ini, sebab sangat tidak logis menyatakan sesuatu yang tidak pernah ada dengan 0. Sampai dengan 1200 tahun sebelum sekarang, hampir semua sistem numerik berfungsi dan bekerja tanpa bilangan nol. Konsep nol yang seperti ini secara saling bebas dikembangkan oleh berbagai budaya di Meso-Amerika dan India. Penemuan nol di Meso-Amerika tidak sempat meluas ke wilayah lain, dan ini berbeda dengan penemuan

nol di India yang menyebar ke Timur Tengah dan melalui para sarjana Arab akhirnya dikenal di Eropa dan menyebar ke seluruh dunia. Jadi, nol yang dipakai sekarang dalam matematika adalah nol India.

Asal-usul kata nol mencerminkan sejarahnya. Nol berasal dari bahasa Sanskerta *sunya* atau *shunya* yang artinya kekosongan (*void, empty*). Kata *zero* berasal dari kata Arab *al-sifr* atau *safira* berarti sesuatu yang kosong (*it was empty*). *Sifr* merupakan terjemahan dari kata Sanskerta *shunya*. Bilangan nol yang oleh orang Arab disebut *al-sifr* diperkenalkan ke Eropa dan oleh orang Venesia, Italia disebut *cifra*. Dua orang ahli matematika Italia yang gigih menganjurkan penggunaan bilangan nol adalah Leonardo Fibonacci dan Nemorarius (Joseph, 2008). Dari kata *cifra* berubah menjadi *cipher* (Joseph, 2008) atau *zefiro* (Ciment, xxxx), seperti yang sekarang digunakan di Italia. Dalam bahasa Perancis, *cipher* atau *zefiro* menjadi *chiffre* (Joseph, 2008) dan dalam bahasa Jerman menjadi *ziffer* (Joseph, 2008) dan menjadi *zero* (Joseph, 2008; Ciment, xxxx) dalam bahasa Inggris.



Gambar 4. Asal-Usul Nol

5. Bilangan Nol dalam Khasanah Budaya Jawa

Prasasti yang pertama kali diketahui menggunakan sengkala sehingga dapat dilacak tahun pembuatannya adalah Prasasti Canggal, yang di dalamnya terdapat sengkala *Cruti Indria Rasa*, tahun 654 Ç (732 M). Dari aspek matematika hal ini memperlihatkan bahwa kesadaran orang Jawa akan adanya bilangan sudah diketahui paling lambat pada tahun 732 M. Pada tahun tersebut, orang Jawa juga sudah dapat menghitung atau membilang sampai ratusan. Dengan merunut pada gambar 3 di atas, seharusnya tuntutan atau jaminan bahwa lambang bilangan berupa angka sudah dikenal orang Jawa setidaknya sejak tahun 732 M. Sejak saat itu pula orang Jawa sudah bisa berpikir secara sistematis, teratur, logis, runtut dan efisien, sesuai dengan karakteristik sengkala.

Kitab Bharatayudha adalah hasil karya Mpu Sedah pada masa Kerajaan Kediri dan tahun penciptaannya ditandai dengan sengkala *Sanga Kuda Cuddha Candrama*, 1079 Ç (1157 M). Kata *cuddha* adalah kata yang mempunyai watak bilangan nol dan ini menunjukkan bahwa keberadaan bilangan nol sudah disadari, hanya saja seperti apa lambang bilangan atau angka untuk bilangan 0 tidak dapat diketahui melalui sengkala. Contoh lain memperlihatkan bahwa terdapat kata-kata yang mempunyai watak bilangan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, sehingga dari sengkala terbukti terdapat kata-kata yang merupakan pengucapan atau pelafalan dari lambang bilangan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

Sengkala *Sanga Kuda Cudda Candrama* berangka tahun 1079 S menunjukkan kemampuan berhitung hingga ribuan telah dikuasai orang Jawa di tahun 1157 M. Sengkala tersebut disajikan di bawah ini:

<i>sanga</i>	<i>kuda</i>	<i>cudda</i>	<i>candrama</i>
9	7	0	1

yang jika dibuatkan dalam nilai tempat menjadi [9;7;0;1]. Hal ini menunjukkan bahwa bilangan nol sudah dikenal dan sudah digunakan dalam pembuatan sengkala, tetapi

tidak berarti bahwa bilangan nol baru dikenal dan digunakan pada tahun 1157 M. Belum ditemukan adanya sengkala yang mengandung watak bilangan nol yang lebih tua dari sengkala ini.

Jika sengkala untuk tahun 1079 S dibuat dengan kata yang berwatak bilangan 10, yaitu

<i>sanga</i>	<i>kuda</i>	<i>dasaluhur</i>
9	7	10

maka dalam bentuk nilai tempat dituliskan dengan [9;7;10] sehingga terbuka kemungkinan angka 0 belum dikenal, sebab ada kemungkinan bilangan sepuluh tidak dituliskan dengan 10 tetapi dengan X atau lainnya. Meskipun [9;7;0;1] dan [9;7;10] bernilai sama akan tetapi yang pertama dipastikan bilangan nol sudah diketahui dan yang kedua ada kemungkinan bilangan nol belum tentu sudah diketahui. Tambahan lagi, karena sengkalanya menggunakan kata berwatak bilangan 0 maka bilangan nol sudah dikenal dan sudah digunakan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya oleh para pencipta sengkala.

Tanda Maya untuk angka nol adalah *shell* (tiram) kosong, yang disebut *xok* berarti sesuatu yang bulat dan melengkung atau obyek dengan karakteristik cekung, dan masa paling awal bangsa Maya diketahui mengenal bilangan nol adalah 200 M (Schimmel, 2006). Schimmel menulis, orang-orang Arab mengadopsi sistem India, yang di dalamnya terdapat angka nol, tak lama setelah kemunculan agama Islam (sekitar 650 M) dan angka India pertama kali ditemukan dalam sebuah buku Syria bertahun 662 M (Schimmel, 2006). Leonardo Fibonacci dari Pisa dan John dari Sacrobosco adalah dua orang yang secara intensif memperkenalkan angka Arab di barat atau Eropa, sekitar tahun 1200 M (Fibonacci wafat 1250 M). Dengan patokan tahun 778 M, kesadaran adanya bilangan nol bagi orang Jawa tetap jauh lebih awal dibanding orang Eropa.

Untuk melacak sejak kapan lambang bilangan berupa angka digunakan, gambar-gambar berikut ini dapat membantu.



Gambar 5 . Angka Jawa Kuno

Gambar 6. Angka Jawa Baru

Gambar 7. Bilangan dengan Angka Jawa Baru

Gambar 5 dan 6:

http://eroem.multiply.com/journal/item/5/Angka_jawa_kuno_jawa_baru

Gambar 7:

<http://mgmpjawapemalang.files.wordpress.com/2009/09/angka.jpg%3Fw%3D390%26h%3D304&imgrefurl>

Informasi yang sudah dapat dilacak penulis adalah yang diberikan oleh Tjahjono (2009) bahwa pada Candi Sawentar yang ditemukan di Desa Sawentar, Kecamatan Kanigoro, Kabupaten Blitar, terdapat tiga buah angka tahun. Dua angka tahun dinyatakan dalam bentuk sengkala memet yang ditransliterasi dalam bahasa Jawa Kuna berbunyi *nagaraja anahut surya* yang berarti tahun 1318 Ç atau tahun 1396 M dan *ganeça inapit mong anahut surya* yang berarti tahun 1328 Ç atau tahun 1406 M. Angka tahun yang ketiga tidak berupa sengkala namun benar-benar berupa angka yaitu tahun 1358 Ç atau tahun 1436 M yang dituliskan pada ambang pintu (relung) miniatur candi.

Meskipun informasi ini terlalu muda, setidaknya pada tahun 1436 M untuk keperluan menuliskan bilangan tahun sudah digunakan angka yaitu angka Jawa Kuno.

Tahun 1436 M adalah saat-saat menjelang keruntuhan Majapahit pada tahun 1400 S atau 1478 M. Jika saat itu sudah ditemukan penulisan tahun dengan angka, maka lebih kuat jika angka yang digunakan adalah angka Jawa Kuna dan berdasarkan gambar di atas belum tersedia lambang bilangan nol. Lambang bilangan untuk nol sudah ada pada angka Jawa Baru besar kemungkinan karena Islam sudah menyebar di Pulau Jawa dan seperti diketahui orang Eropa mengenal angka 0 juga dari interaksinya dengan pedagang Muslim di Spanyol. Dengan demikian, angka Jawa Baru yang sudah dilengkapi dengan angka 0 paling cepat dikenal pada tahun 1403 S atau 1481 M saat kerajaan Demak berdiri atau paling lambat pada tahun 1455 S atau 1633 M saat Sultan Agung menjadi raja di Mataram Islam.

6. Kesimpulan dan Saran

Terdapat kesamaan konsep antara diktum Pythagoras all is number dengan konsep watak bilangan, yang antara lain digunakan dalam sengkala. Melalui sengkala dapat dipastikan bahwa kesadaran akan bilangan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 sudah terrekam dalam alam pikir orang Jawa. Namun demikian, dalam hal penggunaan angka (lambang bilangan) baru sebatas dapat diduga telah dikenal dan digunakan pada saat yang bersamaan dengan penggunaan watak bilangan dalam pembuatan sengkala. Fakta penggunaan angka untuk penulisan tahun 1358 Saka atau 1436 M, tampaknya terlalu muda. Khusus untuk bilangan nol, agak kabur (bias) jika berdasarkan sengkala sudah diketahui adanya bilangan nol yang dilafalkan dengan *das* dan terdapat kata-kata yang berwatak bilangan nol, misalnya sunya, tetapi tidak ada lambang bilangan untuk menyatakan angka 0. Kekaburan ini dapat teratasi dengan penelusuran sumber-sumber informasi lainnya yang sangat tidak mudah diperoleh.

Daftar Pustaka

- Anglin, W.S. (1994). *Mathematics: A Concise History and Philosophy*. New York: Springer Verlag Inc.
- Allen, G.D. (1999). Pythagoras and the Pythagoreans. [Online]. Tersedia: <http://www.math.tamu.edu/~dallen/masters/.../pythag.pdf> [19 Agustus 2010].
- Boyer, C.B. (1968). *A History of Mathematics*. New York: John Wiley & Sons.
- Bratakesawa, R. (1980). *Keterangan Candrasengkala*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Ciment, J. (xxxx). Zero. [Online]. Tersedia: <http://www.encyclopediaeurope.com/disc/entries/zero.pdf> [19 Agustus 2010].
- Irasasi (2004). All is Number. [Online]. Tersedia: <http://faculty.kfupm.edu.sa/MATH/irasasi/Allisnumber.pdf>. [19 Agustus 2010].
- Joseph, G.G. (2008). A Brief History of Zero. *Tarikh-e 'Elm: Iran Journal for the History of Science*, 6, (2008), 37-48. [Online]. Tersedia: http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J_pdf/12392000601.pdf [19 Agustus 2010].
- Tjahjono, B.D. (2009). Relief pada Candi Sawentar Kidul Karya Seni Kriya Abad Ke-15 M yang Sarat Makna. [Online]. Tersedia: http://www.purbakala.jawatengah.go.id/detail_berita.php?act=view&idku=35 [22 Agustus 2010].

- Schimmel, A. (2006). *Misteri Angka-Angka dalam Berbagai Peradaban Kuno dan Tradisi Agama Islam, Yahudi, dan Kristen*. Bandung: Pustaka Hidayah.
- Sindunegara, K. (1997). Struktur Cakakala serta Manfaatnya untuk Penelitian Sejarah. *Makalah disajikan dalam Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Madya dalam Ilmu Filologi pada Fakultas Sastra Universitas Diponegoro di Semarang, 27 Desember 1997*. [Online]. Tersedia: http://eprints.undip.ac.id/306/1/Karyana_Sindunegara.pdf. [13 Agustus 2010].
- Woods, A. dan Grant, T. (2006). *Reason in Revolt: Revolusi Berpikir dalam Ilmu Pengetahuan Modern*. Jogjakarta: IRE Press.