

# Goresan Angka Sang Citralekha

*Agung Prabowo*

Prasasti umumnya dijadikan sebagai sumber penulisan sejarah politik para raja dan kerajaan. Salah satu aspek dalam pahatan prasasti yang belum mendapat penyimakannya adalah angka. Ya, ternyata prasasti juga bercerita mengenai perjalanan angka-angka di Nusantara. *Citralekha*, sang pemahat (batu) prasasti tidak saja menggoreskan abjad tetapi juga angka. Goresan angka sang *citralekha* mengantarkan kita untuk memahami sejarah perjalanan angka di Nusantara.

Membincang angka berarti membincang cara atau aturan penulisan dan pengucapan atau pelafalan angka. Dari situ kita dapat mengetahui banyaknya digit yang digunakan untuk menyusun semua angka, basis bilangan yang digunakan dan belum/sudahnya digunakan nilai tempat dalam penulisan dan pelafalan angka. Saat ini, angka berapapun dapat dibuat hanya dengan sepuluh digit 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 dengan menerapkan basis bilangan sepuluh pada nilai tempat satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya.

Penggunaan basis bilangan sepuluh dan nilai tempat ternyata telah ditemukan sejak awal abad 5 Masehi. Pertama-tama kita menemukan basis bilangan sepuluh dan nilai tempat digunakan dalam '*lafal bilangan*'. Prasasti Tugu dari Jawa Barat dan tujuh buah yupa dari Kutai, Kalimantan Timur memahatkan buktinya. Sekitar 2½ abad kemudian kita telah menemukannya digunakan dalam menyusun '*lambang bilangan atau angka*'. Pada titik inilah prasasti-prasasti dari Kadatuan Sriwijaya mendapat perhatian yang lebih besar dibanding sebelumnya.

Prasasti Tugu yang berasal dari tahun 403 Masehi dan yupa yang diperkirakan sejaman dengan Prasasti Tugu, keduanya menggunakan aksara Palawa Awal dengan bahasa Sanskerta. Jadi, penggunaan basis bilangan sepuluh dan nilai tempat di Nusantara pertama-tama ditemukan dalam bahasa dan aksara yang keduanya berasal dari India.

Penggunaan basis bilangan sepuluh dan nilai tempat dalam bentuk 'angka' pertama kali ditemukan buktinya pada Prasasti Kedukan Bukit. Prasasti ini dibuat dengan media batu

menggunakan aksara Palawa Akhir dengan bahasa asli Nusantara yaitu Melayu Kuno. Angka yang dimaksud menyatakan tahun dibuatnya prasasti tersebut oleh Dapunta Hyang Sri Jayanasa, raja Kadatuan Sriwijaya. Kita mendapati angka tahun 604 pada kalender Saka. Kita mendapati digit 0 pada angka tahun 604 Saka. Angka tersebut sekaligus menunjukkan eksistensi angka nol yang pertama kali di Nusantara.

Prasasti Kedukan Bukit menjadi bukti paling awal bahwa angka telah digunakan di nusantara sejak tahun 682 Masehi atau 604 Saka. Penduduk Sriwijaya telah menggunakan basis sepuluh dengan nilai tempat yang melibatkan sepuluh buat digit termasuk digit nol. Penemuan angka 0 pada Prasasti Kedukan Bukit menjelaskan bahwa bentuk angka nol di Nusantara awalnya berupa titik yang disebut *bindu*. Dua prasasti dari Sriwijaya (Kedukan Bukit dan Talang Tuo) dan sebuah dari Kamboja (Prasasti Sambar) menggunakan *bindu*. Bentuk *bindu* kemudian berubah menjadi *shunya*. Prasasti Kota Kapur menjadi prasasti yang pertama kali memahatkan *shunya*. Di India juga digunakan istilah *chidra* atau *randra* yang semakna dengan *shunya*, tetapi kedua kosa kata tersebut tidak populer di Nusantara.

Prasasti-prasasti yang dijadikan sebagai sumber penulisan eksistensi Kadatuan Sriwijaya (Kedukan Bukit, Talang Tuo, Kota Kapur, dan Telaga Batu) semuanya ditulis dengan aksara Palawa Akhir dan bahasa Melayu Kuno. J.G. de Casparis dalam bukunya *Indonesian Palaeography: A History of Writing in Indonesia from the Beginnings to c. A.D. 1500* (Leiden, 1975), secara lebih tepat menyatakan jenis aksara pada keempat prasasti dari Kadatuan Sriwijaya adalah

Palawa Akhir. Aksara tersebut digunakan pada periode 650-750 Masehi. Prasasti Tuk Mas dari Jawa Tengah juga sudah menggunakan aksara Palawa Akhir sehingga disinyalir penciptaan aksara Kawi (Jawa Kuno) yang digunakan untuk menulis dengan bahasa Jawa Kuno, salah satunya dimotivasi oleh penciptaan aksara Palawa Akhir. Menurut J.G. de Casparis, pada periode sebelumnya antara tahun 400-650 Masehi, penduduk Nusantara menggunakan aksara Palawa Awal yang digunakan di Kutai dan pada masa Tarumanegara di Jawa Barat. Masih terdapat prasasti-prasasti dari Kadatuan Sriwijaya lainnya seperti Karangberahi, Palaspasemah, Bungkok dan Boom Baru.

### **Lafal Bilangan dengan Basis Sepuluh**

Kita layak bangga sebab nenek moyang kita tidak saja dikenal sebagai pengarung lautan dan penakluk samudera, tetapi mulai saat ini kita layak mengenang mereka sebagai intelektual handal. Mereka telah menorehkan catatan pada Prasasti Kedukan Bukit berupa lafal bilangan untuk angka 1312. Angka tersebut dipahatkan dalam lafal bilangan '*sarivu tlunātus sapulu dua*' dengan bahasa Melayu Kuno. Sekilas lafal bilangan tersebut tidak memiliki makna yang dapat membuat kita pantas merasa bangga. Hanya sebuah lafal bilangan. Apa artinya bagi kehidupan kita dan pencapaian intelektual?

Prasasti Kedukan Bukit ditemukan di Kampung Kedukan Bukit, Kelurahan 35 Ilir, Palembang, Sumatera Selatan. Penemunya adalah M. Batenburg pada tanggal 29 November 1920. Beberapa sarjana yang pernah mengalihaksarakan adalah van Ronkel, F.D.K de Bosch dan J.G. de Casparis. Prasasti tersebut diterjemahkan oleh George Coedes. Hingga hari

ini, hampir selama 1400 tahun kita telah melestarikan penggunaan basis bilangan sepuluh dan sistem nilai tempat dalam numerasi sehari-hari.

Eksistensi lafal bilangan '*sarivu thūātus sapulu dua*' menjadi bukti yang menempatkan nenek moyang kita lebih unggul dibanding bangsa-bangsa lain dalam hal penggunaan sistem numerasi. Hal ini telah terjadi sejak 23 April 682 Masehi yang merupakan penanggalan pada Prasasti Kedukan Bukit. Dengan keunggulan sistem numerasi tersebut nenek moyang kita mampu menentukan arah pelayaran secara akurat, mengarungi lautan di malam buta, dan meraih banyak keuntungan dalam perniagaan sehingga Kadatuan Sriwijaya mencapai gemah ripah loh jinawi, tata tentrem karta raharja, murah sandang dan pangan serta membangun angkatan perang yang perkasa sehingga dalam sekejap berhasil mengendalikan jalur perdagangan di Selat Malaka yang menghubungkan Cina dengan India. Sriwijaya menjadi pusat pembelajaran agama Buddha terbesar di seputaran Asia Tenggara.

Hampir empat belas abad kita telah terbiasa dengan tradisi intelektual tingkat tinggi berupa penggunaan sistem numerasi berdasarkan basis bilangan sepuluh (desimal) yang telah menyertakan penggunaan nilai tempat (satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya) untuk mengonstruksi semua angka berapapun besarnya hanya dengan menggunakan sepuluh buah digit 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9.

Pagi hari masih menyisakan dinginnya udara kota Bandung. Saya melangkah kaki memasuki sebuah kampus yang nyaman dan bersih di kawasan Bandung Utara. Gedung Isola

yang dibangun pada masa Bandung dikenal sebagai *Parijs van Java* masih kokoh berdiri. Saya bergegas untuk memenuhi janji bertemu dengan seorang profesor dalam bidang pendidikan matematika yang mengandrungi sejarah matematika.

Saat ini, kita melafalkan angka 1312 dengan 'seribu tiga ratus duabelas' menggunakan Bahasa Indonesia. Empat belas abad sebelumnya, saat penduduk Sriwijaya masih menggunakan bahasa Melayu Kuno (yang menjadi cikal bakal Bahasa Indonesia) mereka melafalkannya dengan '*sarivu thūātus sapulu dua*'. "Analisa terhadap lafal tersebut akan menghasilkan penjumlahan  $1000 + 300 + 10 + 2$  yang menjelaskan adanya nilai tempat ribuan (diisi digit 1), ratusan (diisi digit 3), puluhan (diisi digit 1) dan satuan (diisi digit 2)", demikian penjelasan dari Prof. Wahyudin, seorang guru besar Pendidikan Matematika dari UPI Bandung.

Aksara Palawa Awal berasal dari India bagian selatan. Kita dapat memajukan hipotesa bahwa aksara Palawa Akhir adalah murni hasil cipta karya penduduk (para intelektual) Sriwijaya, setelah sebelumnya mereka mengenal aksara Palawa Awal. Kita tahu bahwa tujuh buah yupa dari Kalimantan Timur dan prasasti-prasasti yang termasuk tertua dari Jawa Barat ditulis dengan aksara Palawa Awal dengan bahasa Sanskerta. Jadi, menjadi wajar apabila kita memajukan hipotesa bahwa aksara Palawa Akhir secara khusus diciptakan sebagai hasil modifikasi dari aksara Palawa Awal untuk menulis dengan bahasa Melayu Kuno. Tentulah hipotesa tersebut didasari dengan asumsi bahwa Aksara Palawa Awal tidak mencukupi untuk menulis dengan bahasa Melayu Kuno.

Kita pernah punya pengalaman sejenis dengan diciptakannya aksara Jawi (Arab-Melayu) untuk menulis dengan bahasa Melayu Klasik sebab aksara Arab tidak dapat secara tepat digunakan untuk menulis dengan bahasa Melayu. Juga, diciptakannya aksara Pegon (Arab-Jawa) yang secara khusus digunakan untuk menulis dengan bahasa Jawa dan belakangan juga dimodifikasi ulang sehingga dapat digunakan untuk menulis dengan bahasa Sunda. Jika hipotesa tersebut benar, kita layak berbangga sebab penduduk Sriwijaya telah berhasil menciptakan aksaranya sendiri. Mereka juga telah berhitung dengan basis sepuluh, sistem nilai tempat dengan sepuluh buah digit termasuk di dalamnya angka 0.

### Nilai Tempat Tertinggi

Prasasti Kedukan Bukit memuat bilangan-bilangan lainnya seperti 20.000 pasukan dan 200 kotak dalam bentuk lafal bilangan, bukan angka. Lafal tersebut ditulis dengan bahasa Melayu Kuno '*duaratus*' untuk 200 kotak dan '*dualaksa*' untuk 20.000 pasukan. Lafal bilangan sejenis kita temukan pada yupa dan Prasasti Tugu. Tujuh yupa dari Kalimantan Timur ditaksir berasal dari awal abad 5 M dan kurang lebih sejaman dengan Prasasti Tugu dari Jawa Barat. Menurut Djulianto Susantio, penanggalan pada prasasti ini yang semula dinyatakan tidak lengkap, kini diketahui berasal dari tahun 325 Saka atau 403 Masehi. Yupa dan Prasasti Tugu menggunakan aksara Palawa Awal dan berbahasa Sanskerta.

Penggunaan basis bilangan sepuluh dengan nilai tempat satuan, puluhan, ratusan dan ribuan ditemukan pada lafal bilangan yang terpahat di Prasasti Tugu. Lafal tersebut dalam

bahasa Sanskerta berbunyi '*satsahasrena sasatena dvawingsena*' = enam ribu seratus dua puluh dua. Penggunaan nilai tempat hingga puluhan-ribu terpahat pada yupa berupa dua buha lafal bilangan *trimsat sahasrani* = tiga puluh ribu dan *catvarimsat sahasrani* = empat puluh ribu.

“Cara menulis dan melafalkan angka dengan menggunakan basis bilangan sepuluh, nilai tempat dan sepuluh buah digit mendahului bangsa Arab, bangsa Eropa dan semua bangsa lain di dunia,” demikian tambahan keterangan dari Prof. Wahyudin. Tentu saja kecuali bangsa India, sebab kita belajar dari mereka. Dalam pelafalan angka dengan bahasa Sanskerta digunakan nilai tempat *ekasara*, *satisara*, *satasara*, *hasrasara* dan *yutasara* untuk satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan jutaan. Akhiran *sat*, *satani*, *sahasrani* atau *sasra* dan *yuta* berturut-turut digunakan untuk menunjukkan nilai tempat puluhan, ratusan, ribuan dan jutaan.

Lafal Sanskerta mengenal nilai tempat untuk belasan yang disebut *dasasara*. Lafal sebelas, duabelas sampai sembilanbelas dalam bahasa Indonesia saat ini adalah pengaruh dari lafal bilangan dalam bahasa Sanskerta sehingga sebelas tidak diucapkan sepuluh satu, dan seterusnya. Lafal bilangan dengan nilai tempat belasan (*dasasara*) ditemukan pada tanggal-tanggal prasasti yang selalu dituliskan sebagai lafal bilangan, tidak pernah dalam bentuk angka. Akhiran *dasi* dan sejenisnya digunakan untuk maksud tersebut. Lafal *trayodasyam* ditemukan pada Prasasti Tugu dan lafal *ekādaśi* ditemukan pada Prasasti Kedukan Bukit.

Nilai tempat belasan dalam lafal bahasa Sanskerta digunakan untuk memunculkan nilai tempat puluhan-ribu dan ratusan-ribu. Nilai

tempat untuk puluhan-ribu dan ratusan-ribu dibentuk dengan menggabungkan nilai tempat belasan (*dasasara*) dengan puluhan (*satisara*) atau dengan nilai tempat ribuan (*hasrasara*).

### Angka dengan Basis Sepuluh

Angka tahun 604 yang terdapat pada Prasasti Kedukan Bukit menjadi bukti penggunaan basis bilangan sepuluh dengan disertai nilai tempat pada penulisan angka. “Angka 604 apabila diuraikan menjadi  $600 + 0 + 4$  yang memperlihatkan bahwa tempat ratusan diisi oleh digit 6, puluhan diisi dengan digit 0 dan satuan diisi dengan digit 4,” demikian Prof. Wahyudin menjelaskan.

Penulisan  $604 = 600 + 4$  tidaklah salah meskipun nilai tempat ratusan yang diisi oleh digit 0 tidak dimunculkan. Cara demikian adalah warisan cara lama yang menggunakan basis sepuluh sebelum digit 0 dikenal. Cara ini digunakan oleh bangsa Arab sebelum mereka mengenal angka 0 dari bangsa India. Bangsa India juga pernah menggunakan sembilan buah digit pada basis bilangan sepuluh sehingga angka 10 dituliskan bukan sebagai kombinasi digit 1 dan 0, tetapi dengan lambang bilangan yang baru yang dalam angka Brahmi disebut *kha*.

Dengan sembilan buah digit, bangsa Arab akan menuliskan 604 dengan  $\bar{6}4$ . Sebuah titik di atas berarti mengalikan dengan sepuluh sehingga tahun 2013 akan ditulis dengan  $\bar{2}13$ . Pada saat bangsa Arab masih menulis 2013 dengan  $\bar{2}13$ , maka penduduk Sriwijaya dan India sudah menulisnya dengan 2013. Bangsa Arab belum menggunakan angka 0. Sriwijaya dan India sudah menggunakan angka 0. Pada

saat yang bersamaan, bangsa Eropa masih belum bermimpi tentang angka 0.

“Tentu saja angka yang digunakan di Sriwijaya bukan angka Hindu-Arab,” jelas Wahyudin. Hari ini kita menggunakan angka Hindu-Arab. Penduduk Sriwijaya menuliskan angka tahun dengan angka Palawa Akhir. Sistem numerasi yang hari ini digunakan dalam kehidupan sehari-hari di seluruh dunia, termasuk dalam matematika ternyata sudah digunakan oleh penduduk Sriwijaya sekitar 14 abad silam. “Hanya berbeda dalam bentuk angkanya,” tambah Wahyudin.

Kita menjadi tahu bahwa Prasasti Kedukan Bukit berasal dari tahun 682 Masehi sebab dalam prasasti tersebut tertera tahun penulisannya dalam bentuk angka yaitu 604. Kita dapat menemukan angka Palawa Akhir yang digunakan untuk menulis angka tahun 604 Saka. Apa arti penting angka tersebut?

Pertama, angka tahun pada Prasasti Kedukan Bukit merupakan bentuk angka pertama yang digunakan di wilayah nusantara (Indonesia). Hal ini membuktikan penggunaan angka di Nusantara telah ada sejak tahun 682 Masehi. Fakta berikutnya adalah hikayat perjalanan angka di nusantara ternyata dimulai dari Kadatuan Sriwijaya. Peninggalan sejarah yang lebih tua berupa tujuh buah yupa tidak memahatkan adanya angka. Sriwijaya juga telah menanggalkan penggunaan bahasa Sanskerta dan menggantinya dengan bahasa Melayu Kuno. Penggunaan bahasa Melayu Kuno tersebar hingga Jawa. Prasasti Sojomerto yang ditemukan di Batang, Jawa Tengah menjadi bukti dominasi Sriwijaya atas Jawa melalui penggunaan bahasa Melayu Kuno. Prasasti Pasir Muara dari Jawa Barat juga ditulis dengan

bahasa Melayu Kuno, bukan Sanskerta. Padahal pada masa itu, Mataram dan Sunda/Galuh sangat dominan dengan bahasa Sanskerta. Kedua, angka tahun pada Prasasti Kedukan Bukit menjadi bukti sejarah telah digunakannya basis bilangan sepuluh. Angka-angka ditulis dengan menggunakan sepuluh buah digit yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Ketiga, tata laksana penulisan angka terbukti sudah menggunakan sistem nilai tempat. Hal tersebut ditandai dengan adanya nilai tempat satuan, puluhan, ratusan dan seterusnya.

Penemuan-penemuan angka segera menyusul. Bukti-bukti lainnya dari penggunaan angka dengan basis sepuluh dan nilai tempat ditemukan pada Prasasti Talang Tuo dan Kota Kapur. Masih di Palembang, ditemukan prasasti Talang Tuo yang memahatkan angka 0 pada angka tahun 606 Saka (684 Masehi). Selanjutnya di Bangka Belitung kembali ditemukan angka 0 pada Prasasti Kota Kapur yang memahatkan angka tahun 608 Saka (686 Masehi).

Prasasti Talang Tuo ditemukan oleh Residen Palembang, Louis Constant Westenek pada tanggal 17 November 1920. Ditemukan di desa Gandus. Beberapa sarjana yang pernah mengalihaksarakan adalah van Ronkel dan Bosch. Prasasti yang memahatkan angka tahun 606 Saka tersebut diterjemahkan oleh George Coedes. Arti penting keberadaan angka pada prasasti yang keempat adalah angka (tahun) pada Prasasti Kedukan Bukit, Talang Tuo dan Kota Kapur menjadi bukti sejarah telah dikenal dan digunakannya angka 0.

### Angka 0

Butuh waktu 3 abad hingga akhirnya bangsa Eropa bersedia menerima angka 0. Bagi mereka

0 adalah hantu. Tidak hanya itu, ceceran darah dan tumpahan air mata tidak terhindarkan saat angka 0 hadir di Eropa. Hanya untuk sebuah angka 0 perlu banyak yang harus dikorbankan. Lembaran sejarah mencatat 0 baru dapat diterima di Eropa pada awal abad 13 Masehi.

Saat ini, bangsa Eropa, khususnya Inggris melafalkan 0 dengan *zero*. Kata *zero* merupakan pemendekan lafal nol dalam bahasa Italia, *zefiro* dengan menghilangkan silabel *fi*. *Zefiro* diperkenalkan oleh Leonardo da Pisa atau yang populer dikenal sebagai Leonardo Fibonacci dari kata Arab untuk 0 yaitu *al-sifr*, *sifr*, atau *safira*. *Al-sifr* atau *safira* adalah terjemahan dari 0 India yang dilafalkan dengan *shunya*.

Eksistensi angka 0 ditemukan terpatut sebagai angka tahun 604 Saka pada Prasasti Kedukan Bukit. Saat ini kita tahu bahwa prasasti tersebut berangka tahun 682 Masehi. Wajar saja apabila kita bertanya apakah pada tahun tersebut penduduk Sriwijaya telah menggunakan kalender Masehi? “Hampir di seluruh wilayah nusantara, sebelum kedatangan bangsa Eropa, kalender yang digunakan adalah kalender Saka yang berasal dari India,” demikian pendapat R. Bratakesawa dalam bukunya *Keterangan Candrasengkala*. Secara sederhana, selisih angka tahun pada Kalender Masehi dengan Kalender Saka adalah 78. Angka tahun 604 Saka yang dipahatkan pada Prasasti Kedukan Bukit apabila dikonversi akan menjadi  $604 + 78 = 682$  Masehi.

### *Shunya dan Bindu*

Berikut ini adalah bentuk angka nol pada Prasasti Kedukan Bukit (604 Saka), Talang Tuo (606 Saka) dan Kota Kapur (608 Saka).



**Gambar 1.** Bentuk Angka dan Angka Nol pada Angka Tahun 604, 606 dan 608 Saka

[[http://id.wikipedia.org/wiki/Prasasti\\_Kedukan\\_Bukit](http://id.wikipedia.org/wiki/Prasasti_Kedukan_Bukit)]

Nol India yang dilafalkan *shunya* berbentuk oval dengan bagian tengah yang terbuka. Nol ini dapat kita temukan pada Prasasti Kota Kapur yang ditemukan di Dusun Kota Kapur, pesisir barat Pulau Bangka. Prasasti ini menjadi prasasti pertama dari Kadatuan Sriwijaya yang ditemukan. Penemunya adalah J.K. van der Meulen, Desember 1892, berupa tugu yang meruncing dengan tinggi 177 cm dan lebar 32 pada bagian dasar serta dan 19 cm pada bagian puncak. Sang *citraklekha* memahatkan angka tahun 608 Saka pada prasasti tersebut. Konversi ke dalam kalender Masehi adalah 686 Masehi, tepatnya 28 Februari 686 Masehi.

Bangsa India mempunyai pelafalan kedua untuk nol yaitu *bindu*. Lafal tersebut saat ini masih kita temukan digunakan dalam bahasa Bali. Bahasa Bali melafalkan nol dengan *bindu* atau *windu*. Bentuk angka 0 yang dilafalkan *bindu* berbeda dengan nol yang dilafalkan *shunya*. Nol '*bindu*' masih berbentuk oval tetapi bagian tengahnya tertutup rapat. Prasasti Kedukan Bukit yang bertanggal 23 April 682 Masehi dan Prasasti Talang Tuo bertanggal 23 Maret 684 Masehi menggunakan bentuk nol yang disebut *bindu*.

Awalnya, bangsa India tidak mempunyai angka 0. Sebuah penelitian yang telah dilakukan oleh Subhash C. Kak menyimpulkan hal tersebut. Lambang 0 India yang berbentuk

*shunya* berasal dari angka 10 Brahmi yang berbentuk lingkaran berekor dengan sebuah pengait. Lambang ini dinamakan *kha* yang berarti langit. Penggunaannya antara lain ditemukan pada inskripsi Nasik dari abad 1 dan 2 Masehi, serta pada inskripsi Andhra dan Ksatrapa dari abad 1 dan 3 Masehi.

Untuk menjelaskan asal-usul angka 0, S. C. Kak memberikan ilustrasi sebagai berikut. Lambang untuk angka 15 pada abad 1-4 Masehi dituliskan sebagai kombinasi angka 10 dengan angka 5 ( $\text{𑀓}$ ) yaitu  $\text{𑀓𑀓}$ . Saat ini, lambang untuk 15 dalam angka Brahmi dituliskan dengan bentuk yang merupakan perubahan dari angka 15 dari abad 1-4 M yaitu  $\text{𑀓𑀓} = \text{𑀓}$  atau  $\text{— 𑀓}$ . Penjelasan tersebut dapat kita temukan dalam artikel Subhash C. Kak yang berjudul *The sign for Zero* (1990).

Perubahan bentuk *kha* ( $\text{𑀓}$ ) menghasilkan dua buah lambang untuk angka 15 dan menyisakan lambang untuk angka 0 yaitu  $\text{𑀓}$  yang dilafalkan *sunya* atau *shunya* dalam bahasa Sanskerta. Peneliti lainnya yaitu George Ghevergese Joseph dalam karya artikelnya yang berjudul *A Brief History of Zero* (2008) menyatakan, "Dalam bahasa Sanskerta, bentuk dinamakan *shunya*, *chidra* atau *randra*. Menurut S. C. Kak, penggunaan simbol untuk menyatakan nol paling cepat terjadi pada abad 3 Masehi. Namun, bukti dari India yang sudah ditemukan berasal dari tahun 876 Masehi, sekitar dua abad setelah penemuan 0 Sriwijaya.

## 0 Sriwijaya

Bagaimana bentuk angka nol yang digunakan di Nusantara, khususnya di Sriwijaya? Kita menemukan bukti adanya dua bentuk nol

Sriwijaya yaitu *bindu* (berarti titik) dan *shunya* (berarti kosong). *Bindu* digunakan pada Prasasti Talang Tuo yang memahatkan angka Palawa Akhir. Prasasti Kedukan Bukit diduga menggunakan bentuk *bindu* sebab angka tahunnya hanya berselang dua tahun sebelumnya dan ditemukan pada wilayah geografis yang berdekatan. Angka tahun pada Prasasti Kota Kapur dipahatkan dengan angka Palawa Akhir. Secara pasti kita dapat menentukan bentuk angka nol yang berupa *shunya*. Bentuk *shunya* ini akan terus digunakan di masa selanjutnya pada berbagai jenis aksara dan angka Nusantara.

Kemunculan angka 0 di Sriwijaya sudah dalam bentuk yang siap pakai, baik angka 0 yang berbentuk *bindu* maupun *shunya*. Jadi, kita tidak menemukan proses perkembangan atau asal-usul angka 0 di Nusantara seperti yang diuraikan oleh S.C. Kak di India. Lagi pula, bukti-bukti sejarah yang dituliskan pada batu, logam ataupun tembikar dalam bentuk prasasti bukan untuk mengabadikan catatan-catatan tentang matematika.

Bentuk angka 0 yang dimunculkan S. C. Kak telah ditemukan di Sumatera pada abad 7 Masehi. Bentuknya berupa bulatan sedikit oval dengan bagian tengahnya kosong. Bentuk tersebut dinamakan *shunya* atau *shuunya* dan ditemukan pada Prasasti Kota Kapur, 608 Saka yang dipahatkan dengan angka Palawa Akhir.

Bentuk angka nol masih sangat jelas pada Prasasti Talang Tuo yang memahatkan bentuk berupa titik (lingkaran penuh, *dot*). Bentuk tersebut dinamakan *bindu*. Bentuk nol pada Prasasti Kedukan Bukit sudah tidak tampak. Selanjutnya, bentuk nol pada Prasasti Kota Kapur memperlihatkan bentuk yang selanjutnya digunakan di seluruh dunia. Bentuk

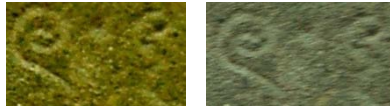
angka 0 lainnya yang ditemukan pada hampir semua jenis aksara di nusantara juga berbentuk *shunya*, menyerupai angka 0 yang terpahat pada Prasasti Kota Kapur.

George Ghevergese Joseph dalam karya artikelnya yang berjudul *A Brief History of Zero* (2008) menegaskan, “Simbol untuk *shunya* diawali dengan bentuk titik (*bindu*), ditemukan pada prasasti-prasasti dari India, Kamboja dan Sumatera pada kisaran abad 7 dan 8 Masehi, kemudian berubah menjadi lingkaran yang disebut *chidra* atau *randra*.” Penegasan dari G.G. Joseph tersebut sesuai dengan bukti-bukti yang ditemukan pada ketiga prasasti Kadatuan Sriwijaya.

Kemunculan *bindu* mendahului bentuk nol yang disebut *shunya*, *chidra* atau *randra*. Baik G.G. Joseph maupun S.C. Kak tidak menjelaskan perubahan bentuk nol dari *bindu* menjadi *shunya*. S.C. Kak hanya menjelaskan asal-usul bentuk nol yang disebut *shunya* dari bentuk yang disebut *kha*.

Prasasti Talang Tuo (606 Saka) menggunakan angka Palawa Akhir untuk memahatkan 0 *bindu*. Bentuk angka nol pada Prasasti Kedukan Bukit sudah tidak dapat dideteksi, namun diduga masih berbentuk *bindu* dan belum beralih pada bentuk *shunya*. Prasasti Sambor dari Kamboja memahatkan angka tahun 605 Saka (683 Masehi), dengan menggunakan angka Palawa. Bentuk angka nol pada Prasasti Sambor lebih dekat pada bentuk *bindu* daripada *shunya*. Angka 0 terletak di sebelah kanan angka Khmer Awal berbentuk 9 terbalik yang menyatakan angka 6. Amir D. Aczel dalam karyanya *How I Rediscovered the Oldest Zero in History* (2013) menyatakan, “Bentuk angka 0 tersebut berupa titik (*dot*).”





**Gambar 2.** Foto oleh Debra Gross Aczel

[<http://bharatkalyan97.blogspot.com/2013/06/the-first-known-zero-in-indian.html>]

Empat buah prasasti yang memahatkan angka nol (satu dari Kamboja dan tiga lainnya dari Indonesia) memperlihatkan adanya bentuk nol yang disebut *bindu* (Prasasti Kedukan Bukit dan Talang Tuo) serta bentuk nol yang disebut *shunya* (Prasasti Kota Kapur). Di Nusantara, perubahan dari *bindu* ke *shunya* yang pertama kali ditemukan pada Prasasti Kota Kapur (686 M) padahal dua dan empat tahun sebelumnya masih menggunakan *bindu* (Kedukan Bukit 682 Masehi dan Talang Tuo 684 Masehi).

Bukti eksistensi angka 0 di India sebagai peradaban yang menciptakan angka 0 justru lebih terlambat dibandingkan bukti angka 0 yang ditemukan di wilayah Asia Tenggara yang dipengaruhi India. Pada bagian catatan kaki, G.G. Joseph menegaskan bahwa, “Pengaruh India dalam hal penggunaan sistem numerasi India ditemukan lebih awal di Asia Tenggara pada wilayah yang saat ini termasuk dalam negara Indonesia, Kamboja dan Malaysia.”

Menurut James Ciment dalam artikelnya yang berjudul *Zero*, “Penemuan angka 0 di India baru terjadi pada tahun 876 Masehi, ditemukan pada prasasti berwujud tablet tanah liat dari Gwalior, India bagian tengah.” Dalam artikelnya yang terbit pada tahun 2006 dengan judul *Outline of the History of Mathematics in India*, D. Joyce menyebut angka tahun yang berselisih satu tahun lebih cepat. Ia menulis, “Penggunaan notasi nilai tempat di India telah lengkap dengan ditemukannya digit nol pada tahun 875 M.”

G.G. Joseph tidak secara khusus menyatakan telah digunakannya angka 0, tetapi penggunaan sistem numerasi India telah ada pada tahun 876 Masehi. Ia juga mendasarkan pendapatnya pada prasasti yang terdapat di Candi *Chaturbhuj*a dari Gwalior. G.G. Joseph menulis, “Inskripsi tertua dari India yang telah memahatkan sistem numerasi seperti yang saat ini digunakan adalah inskripsi yang berasal dari Gwalior dengan pertanggalan ‘*Samvat 933*’ (876 AD).” Ini artinya, *samvat* (tahun) 933 = 876 Masehi. Angka tahun 933 mengacu pada Kalender Vikrama, bukan kalender Saka yang umum digunakan di Nusantara dan wilayah Asia Tenggara lainnya. Pada prasasti di Candi *Chaturbhuj*a tersebut terpahat angka tahun 933, angka 187 dan dua buah angka lainnya yang mengandung angka 0 yaitu 270 dan 50. Bentuk angka 0 yang ditemukan pada inskripsi di Candi *Chaturbhuj*a, Gwalior adalah 0 *shunya*. Kita mendapati angka-angka yang dimaksud dalam karya Bill Casselman yang berjudul *Oldest Record of Zero in India*.



**Gambar 3.** Bentuk Angka 0

[<http://gwaliorplus.com/facts/oldest-record-of-zero-in-india/>]

Jika G. G. Joseph menyatakan hal yang umum mengenai penggunaan sistem numerasi India di Indonesia, Malaysia dan Kamboja, maka secara khusus, D. Joyce menyoroti eksistensi angka nol di Indonesia dan Kamboja. Ia menyatakan, “Penggunaan digit 0 telah ditemukan pada tahun 683 Masehi di koloni Hindu yaitu Indonesia dan Khmer (Kamboja).”

Pendapat D. Joyce sejalan dengan digunakannya angka tahun 604 Saka pada Prasasti Kedukan Bukit di Sumatera dan angka tahun yang hampir sama (605 Saka) Prasasti Sambor di Kamboja. Konversi pada Kalender Masehi akan menghasilkan 605 Saka = 683 Masehi.

Pada saat Sriwijaya telah memahatkan angka 0 berupa *bindu* dan *shunya*, Abū 'Abdallāh Muhammad ibnu Musa al-Khawarizmi belum lahir. Ia lahir di Irak tahun 780 dan wafat tahun 850 Masehi. Jelas bahwa al-Khawarizmi bukanlah penemu angka 0. Menyatakan al-Khawarizmi sebagai matematika-wan pertama yang melakukan operasi aritmatika dengan menggunakan simbol/lambang angka 0 jauh lebih masuk akal daripada menyatakan al-Khawarizmi sebagai penemu angka 0.

Pada tahun 820 M, al-Khawarizmi menulis karyanya berjudul *Arithmetic* sebagai karya yang pertama kali menggunakan angka baru dari India. Operasi aritmatika sejenis yang menggunakan 0 telah dilakukan oleh Aryabhata pada tahun 594 Masehi. Perbedaannya, Aryabhata melakukannya dengan lafal bilangan nol dalam bahasa Sanskerta, bukan lambang bilangan nol. Di India, operasi tersebut dinamakan *shunya-ganita* (kalkulasi dengan nol). Aryabhata juga menjelaskan penggunaan nilai tempat dengan basis bilangan sepuluh melalui pernyataan, “*Sthanam sthanam dasa gunam.*” Makna ungkapan tersebut adalah ‘dari nilai tempat ke nilai tempat berikutnya berarti mengalikan dengan sepuluh’.

Dalam aksara terdapat aksara-abjad (huruf) dan aksara-bilangan (angka). Berdasarkan semua aksara yang pernah digunakan di nusantara dan muncul setelah aksara Palawa Akhir yang digunakan di Sriwijaya, maka akan

terdapat angka Palawa Awal, Palawa Akhir, Kawi Awal Fase Arkaik, Kawi Awal Bentuk Baku, Kawi Akhir, Pranagari, Nagari, Kuadrat-Kediri, Majapahit dan Buda/Gunung. Semua jenis aksara tersebut menyertakan angka dan ternyata bentuk angka 0 yang digunakan adalah *shunya*. Hanya aksara Rejang dan Lontarak yang memiliki bentuk angka 0 bukan *shunya* ataupun *bindu*.










### Lafal Nol

Angka nol telah masuk ke Eropa pada abad 11 Masehi melalui Spanyol. Saat itu di Spanyol terdapat sarjana-sarjana Muslim dan Kristen. Sarjana Kristen tidak langsung menerima nol, baik dengan alasan praktis maupun ideologis. Leonardo Fibonacci dari Italia adalah sarjana Kristen yang mampu melihat keunggulan nol. Awal abad 13 Masehi, ia menyebarkan nol agar diterima para sarjana, bankir, dan pedagang Eropa. Atas jasa Fibonacci, pada akhirnya Eropa menerima 0 sebagai digit terakhir (kesepuluh) sekaligus menerima semua bentuk angka Hindu-Arab. Penerimaan sepuluh buah digit Hindu-Arab mengantarkan Eropa memasuki masa *aufklarung* (pencerahan).

Mungkin kita bertanya bagaimana Fibonacci dan orang Italia pada umumnya melafalkan angka 0? Manusia terlebih dahulu membangun bahasa baru kemudian tergerak untuk menciptakan aksara untuk menulis bahasa tersebut. Ini artinya lafal nol akan lebih dahulu ada dibanding lambang bilangan atau angka 0.

Setiap bahasa mempunyai lafal untuk angka 0 yang berbeda-beda dan beberapa hampir sama. Dalam bahasa Inggris terdapat

kata *null* dan *zero*. Istilah *zero* digunakan untuk menamakan bentuk angka 0 yang dilafalkan *null*. Bahasa Indonesia tidak membedakan antara *null* dengan *zero* sebab keduanya diterjemahkan dengan nol. Bentuk angkanya dinamakan nol dan juga dilafalkan nol.

Bentuk angka nol hanya dua jenis. Pertama berupa bulatan agak oval dengan bagian tengah penuh menyerupai titik/*dot* yang disebut *bindu* dan kedua berupa bulatan agak oval dengan bagian tengah kosong yang disebut *shunya*. Tambahan bentuk nol lainnya adalah mata () atau kerang () yang digunakan bangsa Maya, kotak persegi () dalam angka Bejagung (Rejang) serta bentuk  untuk 0 dalam aksara Lontarak. Bentuk nol berupa titik () hingga saat ini masih digunakan pada angka Arab. Kita masih mendapati bentuk 0 lainnya tetapi dengan fungsi belum selengkap 0 India atau 0 Maya. Bentuk-bentuk 0 semu tersebut antara lain *nfr* yang digunakan oleh bangsa Mesir Kuno, lima buah bentuk paku , ,  atau  yang digunakan oleh bangsa Babilonia, *o* (*omicron*) digunakan oleh bangsa Yunani Kuno, dan *n* yang digunakan oleh Bede. Penggunaan ruang kosong atau spasi kosong juga pernah digunakan bangsa Sumeria dan Babilonia sebagai 0 semu sebelum bangsa Babilonia menggunakan keempat simbol 0 semu Babilonia di atas.

Bentuk *shunya* sekarang digunakan di seluruh dunia dan dalam matematika. Dalam bahasa Inggris, bentuk 0 *shunya* dinamakan *zero* dan dilafalkan *null*. Lafal *null* diduga muncul dari istilah *nulla* yang awalnya digunakan untuk menyebut lambang *n* yang fungsinya menyerupai 0 sekarang. Simbol *n* tersebut diambil dari huruf pertama kata *nulla* yang berarti nol

atau kosong. Simbol *n* tersebut pernah digunakan setidaknya sekali oleh Bede, ± 725 Masehi. Simbol *n* tidak pernah populer tetapi lafal *nulla* bertahan hingga hari ini menjadi *null* (Inggris) dan nol (Indonesia). Setelah Eropa (khususnya Inggris) menerima 0, bentuk *n* ditinggalkan dan mereka mengadopsi 0 yang dinamakan *zero* tetapi tetap dilafalkan *null*.

Meskipun bentuk nol hanya dua macam tetapi pelafalannya sangat beragam. Bahasa yang berbeda akan melafalkan berbeda. Lafal-lafal nol yang sekarang ada berkembang dari lafal *shunya*. Di India, *shunya* adalah bentuk angka nol sekaligus lafal nol. Bahasa Indonesia dan beberapa bahasa daerah di Indonesia tidak menyerap lafal *shunya* tetapi menggunakan lafal nol yang diserap dari bahasa Inggris, *null*. Bahasa Inggris menyerap dari bahasa Roma/Latin, *nulla*.

Dalam bahasa Inggris, yang dinyatakan sebagai *zero* adalah *shunya*, dan *bindu* digunakan untuk menyatakan *dot* (titik). *Zero* adalah lambang bilangan dari lafal *null* Jadi, *zero* digunakan untuk menunjukkan angka 0 yang dilafalkan dalam bahasa Inggris dengan *null* dan menunjukkan ketiadaan sesuatu. Dalam bahasa Inggris, *null* merupakan kata sifat yang berarti tidak ada, sedangkan *zero* adalah kata benda untuk menyatakan bentuk angka nol.

Lafal nol dalam bahasa India dimulai dengan *bindu*, kemudian berubah menjadi *shunya*. Bahasa-bahasa di India juga tidak membedakan antara nama angka nol dan lafal angka nol. Bentuk *dot* (titik) yang dinamakan *bindu*, dilafalkan dengan *bindu*. Bentuk agak bulat dengan bagian tengah kosong dinamakan *shunya*, dilafalkan dengan *shunya*.

Pada akhirnya, dijit kesepuluh untuk angka nol digunakan setelah bangsa Arab

berinteraksi dengan orang Hindu dari India. Bentuk nol Arab tetap berupa titik ( ◈ ), bukan bulatan kosong. Bangsa Arab-Muslim lebih mengenal *shunya* daripada *bindu* sehingga bangsa Arab-Muslim menyerap kata *shunya* ke dalam bahasa mereka dengan istilah *safira*, *sifr*, atau *al-sifr*. Meskipun *al-sifr* diturunkan dari kata *shunya*, namun bentuk angka nol Arab berupa *bindu* (*dot*, titik).

Tampaknya, penggunaan istilah mempunyai kaitan dengan agama pelafalnya. Orang Hindu lebih memilih *bindu*. Wanita-wanita Hindu India melukisi dahinya dengan *bindu*. Masyarakat Hindu-Bali di Indonesia masih menggunakan lafal *bindu* atau *windu*. Orang Budha menggunakan *shunya* dan menciptakan *shunyata* yaitu konsep kekosongan dalam agama mereka. *Shunyata* berupa praktik spiritual mengosongkan pikiran dari segala hal. Orang Islam setia dengan *al-sifr*, *sifr* atau *safira*. Orang Malaysia mengucapkannya *sifar*.

=====

*Agung Prabowo, M.Si., meraih gelar Sarjana dalam bidang Matematika dari ITB pada tahun 1998 dan gelar Magister dalam bidang Aktuaria pada tahun 2001. Ia kemudian menjadi dosen di Jurusan Matematika, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Saat ini ia tercatat sebagai mahasiswa Program Doktor di FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia dan sedang menyusun disertasi doktornya.*