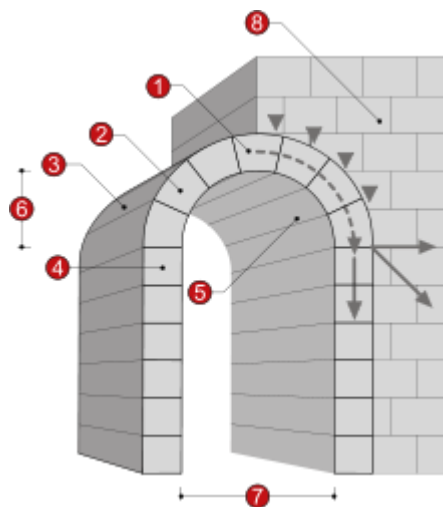


Lengkungan

<https://translate.google.com/translate?u=https://en.wikipedia.org/wiki/Arch&hl=id&sl=en&tl=id&client=srp>



Lengkungan batu

1. [Dasar](#)
2. [Voussoir](#)
3. Extrado
4. [Pajak](#)
5. Intrado
6. Bangkit
7. Rentang yang jelas
8. [Abutment](#)

Lengkungan adalah [struktur](#) melengkung vertikal yang [menjangkau](#) ruang yang ditinggikan dan mungkin atau mungkin tidak menopang beban di atasnya, [1] atau dalam kasus lengkungan horizontal seperti [bendungan lengkung](#) , [tekanan hidrostatik](#) terhadapnya. Lengkungan mungkin identik dengan [kubah](#) , tetapi kubah dapat dibedakan sebagai lengkungan kontinu [2] yang membentuk atap. Lengkungan muncul sejak milenium ke-2 SM dalam arsitektur batu bata [Mesopotamia](#) , [3] dan penggunaan sistematisnya dimulai dengan [bangsa Romawi kuno](#) , yang merupakan [orang pertama yang menerapkan teknik ini](#) pada beragam struktur.

Konsep dasar

Lengkungan adalah bentuk kompresi murni. [4] [5] [6] [7] Ia dapat menjangkau area yang luas dengan mengatasi gaya menjadi [tekanan tekan](#) dan, pada gilirannya, menghilangkan [tegangan tarik](#) . Ini kadang-kadang disebut sebagai tindakan lengkung. [8] Saat kekuatan di lengkungan diangkut ke tanah, lengkungan akan mendorong ke luar di pangkalan, yang disebut dorong. Saat kenaikan, atau ketinggian lengkungan menurun, daya dorong ke luar meningkat. [9] Untuk mempertahankan lengkungan dan mencegah lengkungan runtuh, daya dorong perlu ditahan, baik dengan ikatan internal atau penguat eksternal, seperti [abutment](#) . [10]

Memperbaiki vs lengkungan



Jembatan Rossgraben ([Rüeggisberg](#)) dekat Bern, Swiss, menunjukkan [engsel](#) pada rentang tengah lengkungan berengsel tiga ini.

Konfigurasi lengkungan sejati yang paling umum adalah lengkungan tetap, lengkungan berengsel dua, dan lengkungan berengsel tiga. [11]

Lengkungan tetap paling sering digunakan dalam jembatan beton bertulang dan konstruksi terowongan, di mana bentangnya pendek. Karena terkena tekanan internal tambahan yang disebabkan oleh ekspansi dan kontraksi termal, jenis lengkungan ini dianggap tidak dapat ditentukan secara statis . [10]

Lengkungan berengsel dua paling sering digunakan untuk menjembatani bentang panjang. [10] Jenis lengkungan ini telah menyematkan koneksi di pangkalan. Tidak seperti lengkungan tetap, alas yang disematkan dapat berputar, [12] memungkinkan struktur bergerak bebas dan mengimbangi ekspansi termal dan kontraksi yang disebabkan oleh perubahan suhu luar. Namun, ini dapat menghasilkan tekanan tambahan, sehingga lengkungan berengsel dua juga tidak dapat ditentukan secara statis, meskipun tidak sampai derajat lengkungan tetap. [10]

Lengkungan berengsel tiga tidak hanya berengsel pada dasarnya, seperti lengkungan berengsel dua, tetapi juga pada rentang tengah. Koneksi tambahan pada rentang tengah memungkinkan lengkungan berengsel tiga bergerak dalam dua arah yang berlawanan dan mengimbangi ekspansi dan kontraksi. Dengan demikian, jenis lengkungan ini tidak mengalami tekanan tambahan yang disebabkan oleh perubahan termal. Oleh karena itu lengkungan tiga berengsel dikatakan determinasi statis. [11] Paling sering digunakan untuk struktur bentang menengah, seperti atap bangunan besar.

Keuntungan lain dari lengkungan berengsel tiga adalah bahwa pangkalan yang disematkan lebih mudah dikembangkan daripada yang tetap, memungkinkan untuk pondasi dangkal, tipe bantalan dalam struktur rentang menengah. Dalam lengkungan berengsel tiga, "ekspansi termal dan kontraksi lengkungan akan menyebabkan gerakan vertikal pada sambungan pin puncak tetapi tidak akan memiliki efek yang cukup besar pada pangkalan," semakin menyederhanakan desain pondasi. [10]

Jenis lengkungan



Katedral St. Michael dan St. Gudula di Brussels , Belgia , dengan jendela lengkung runcing di tengah, khas arsitektur Gotik



Lengkungan setengah lingkaran menggunakan batu bata dan / atau konstruksi balok batu di Tembok Besar , Cina



Saluran air Romawi dekat Nîmes , Prancis: sebuah arcade , menggunakan lengkungan melingkar



Lengkungan sepatu kuda di Masjid Uqba abad ke-9, di Kairouan , Tunisia

Lengkungan memiliki banyak bentuk, tetapi semuanya terbagi dalam tiga kategori dasar: melingkar, runcing, dan parabola. Lengkungan juga dapat dikonfigurasi untuk menghasilkan kubah dan arcade . [10]

Lengkungan dengan bentuk melingkar, juga disebut sebagai lengkungan bulat, umumnya digunakan oleh pembangun kuno, lengkungan batu yang berat. [13] Pembangun Romawi kuno sangat bergantung pada lengkungan bulat untuk menjangkau area terbuka yang luas. Beberapa lengkungan bundar ditempatkan sejajar, ujung ke ujung, membentuk arcade, seperti saluran air Romawi . [14]

Lengkungan yang runcing paling sering digunakan oleh pembangun arsitektur bergaya Gotik. [15] Keuntungan menggunakan lengkungan runcing, bukan lengkungan, adalah bahwa lengkungan menghasilkan lebih sedikit daya dorong di pangkalan. Inovasi ini memungkinkan untuk bukaan lebih tinggi dan lebih dekat, khas arsitektur Gotik. [16] [17]



Langit-langit berkubah Interior Notre Dame de Paris , menunjukkan tulang rusuk di persimpangan beberapa lengkungan

Kubah pada dasarnya adalah "lengkungan yang berdekatan [yang] dirakit berdampingan." Jika kubah berpotongan, bentuk-bentuk kompleks dihasilkan dengan persimpangan. Bentuk-bentuk, bersama dengan "tulang rusuk yang diekspresikan dengan kuat di persimpangan kubah, adalah fitur arsitektur dominan dari katedral Gothic." [13] Lengkungan parabola menggunakan prinsip bahwa ketika berat diterapkan secara seragam pada lengkungan, kompresi internal yang dihasilkan dari berat tersebut akan mengikuti profil parabola. Dari semua jenis lengkung, lengkungan parabola menghasilkan daya dorong paling besar di pangkalan, tetapi dapat menjangkau area terbesar. Ini biasanya digunakan dalam desain jembatan, di mana bentang panjang diperlukan. [13]



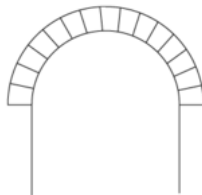
Jembatan Tyne di Newcastle upon Tyne , Inggris : lengkungan parabola yang digunakan dalam desain jembatan

Lengkungan catenary memiliki bentuk yang berbeda dari kurva parabola. Bentuk kurva dilacak oleh rentang longgar rantai atau tali, catenary adalah bentuk yang ideal secara struktural untuk lengkungan bebas dengan ketebalan konstan.

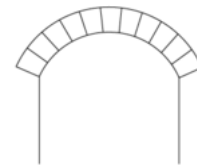
Jenis lengkungan ditampilkan secara kronologis, kira-kira sesuai urutan pengembangannya:



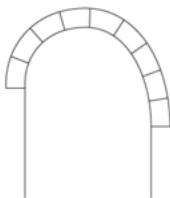
Lengkungan segitiga



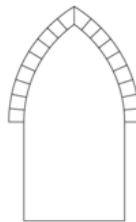
Lengkungan bundar, atau lengkungan setengah lingkaran



Lengkungan segmental kurang dari setengah lingkaran



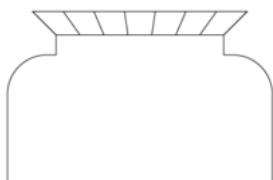
Lengkungan bundar yang tidak merata, atau lengkungan bundar yang merajalela



Lengkungan Lancet



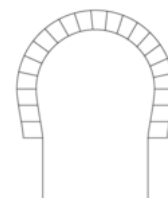
Lengkungan runcing sama sisi



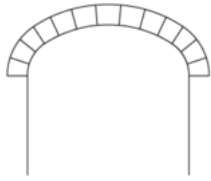
Lengkungan rata memanggul (lihat juga: lengkungan jack)



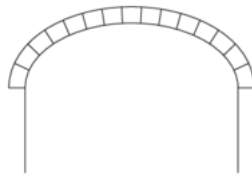
Lengkungan Trefoil , atau lengkungan cusped tiga digagalkan



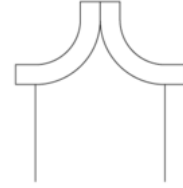
Lengkungan sepatu kuda



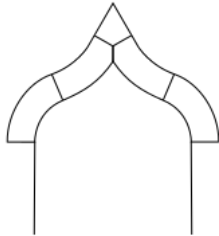
Lengkungan berpusat tiga



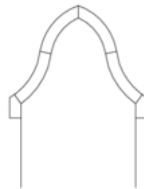
Lengkungan elips



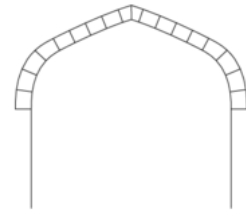
Lengkungan tidak fleksibel



Ogee arch



Membalikkan lengkungan ogee



Lengkungan Tudor



Lengkungan parabola

Sejarah

Lengkungan sejati, yang bertentangan dengan lengkungan corbel, diketahui oleh sejumlah peradaban di Timur Dekat kuno dan Levant, tetapi penggunaannya jarang dan sebagian besar terbatas pada struktur bawah tanah, seperti saluran pembuangan di mana masalah dorongan lateral sangat berkurang. [18] Contoh yang terakhir adalah Nippur Arch. [19] Pengecualian yang jarang terjadi adalah ambang pintu rumah bata melengkung di sekitar tahun 2000 SM. Beri tahu Taya dan Zaman Perunggu melengkung gerbang kota Kanaan di Ashkelon di Israel modern, yang berasal dari c. 1850 SM. [20] [21] Contoh awal lengkungan vousoir muncul di Rhodes Footbridge Yunani. [22] Lengkungan Corbel ditemukan di bagian lain Asia kuno, Afrika, Eropa dan Amerika. Pada 2010, sebuah robot menemukan lorong panjang beratap lengkung di bawah Piramida Quetzalcoatli, yang berdiri di kota kuno Teotihuacan di utara Mexico City, bertanggal sekitar 200 M. [23] Di Persia kuno, Kekaisaran Achaemenid membangun kubah barel kecil (pada dasarnya serangkaian lengkungan yang dibangun bersama untuk membentuk sebuah aula) yang dikenal sebagai iwan, yang menjadi struktur monumental besar-besaran selama Kekaisaran Parthia kemudian. [24] [25] [26] Tradisi arsitektur ini dilanjutkan oleh Kekaisaran Sasanian, yang membangun Taq Kasra di Ctesiphon pada abad ke-6, kubah berdiri bebas terbesar hingga zaman modern. [27]

Bangsa [Romawi](#) kuno mempelajari lengkungan dari [Etruria](#) , memolesnya dan merupakan pembangun pertama di Eropa yang memanfaatkan potensi penuhnya untuk bangunan di atas tanah:

Bangsa Romawi adalah pembangun pertama di Eropa, mungkin yang pertama di dunia, yang sepenuhnya menghargai keunggulan lengkungan, kubah, dan kubah. [28] Di seluruh [kekaisaran Romawi](#) , para insinyur mereka membangun struktur lengkung [seperti jembatan](#) , [saluran air](#) , dan gerbang. Mereka juga memperkenalkan [lengkungan kemenangan](#) sebagai monumen militer. Kubah mulai digunakan untuk atap ruang interior besar seperti aula dan kuil, fungsi yang juga diasumsikan oleh [struktur kubah](#) dari abad ke-1 SM dan seterusnya.

Lengkungan segmental pertama kali dibangun oleh orang Romawi yang menyadari bahwa lengkungan di jembatan tidak harus berbentuk setengah lingkaran, [29] [30] seperti di [Alconétar Bridge](#) atau [Ponte San Lorenzo](#) . Mereka juga secara rutin digunakan dalam pembangunan rumah, seperti di [Ostia Antica](#) (lihat gambar).

Di [Cina kuno](#) , [sebagian besar arsitektur adalah kayu](#) , termasuk beberapa [jembatan lengkung yang](#) diketahui dari sastra dan satu penggambaran artistik dalam [relief](#) ukiran batu. [31] [32] [33] Oleh karena itu, satu-satunya contoh arsitektur dari [Dinasti Han](#) (202 SM - 220 M) yang masih hidup adalah dinding dan menara pertahanan [bumi yang ditabrak](#) , [ubin atap keramik](#) dari bangunan kayu yang tidak lagi ada, [34] [35] [36] [menara gerbang batu](#) , [37] [38] dan kuburan batu bata bawah tanah yang, meskipun menampilkan kubah, kubah, dan gapura, dibangun dengan dukungan bumi dan tidak berdiri bebas. [39] [40] [Jembatan lengkung](#) batu tertua yang masih hidup di Tiongkok adalah [Jembatan Anji](#) , dibangun antara 595 dan 605 selama [Dinasti Sui](#) ; itu adalah jembatan lengkung segmental open- [spandrel](#) tertua di batu. [41] [42] Namun, orang Romawi kuno memiliki hampir semua komponen ini sebelumnya; misalnya, [Jembatan Trajan](#) memiliki spandrel terbuka yang dibangun dari kayu di atas pilar batu. [43]

Contoh pertama dari lengkungan Gothic awal di Eropa adalah di [Sisilia](#) di benteng Yunani [Gela](#) . Lengkungan setengah lingkaran diikuti di Eropa oleh [lengkungan Gothic](#) runcing atau [ogive](#) , yang garis tengahnya lebih dekat mengikuti kekuatan kompresi dan yang karenanya lebih kuat. Lengkungan setengah lingkaran dapat diratakan untuk membuat lengkungan [elips](#) , seperti di [Ponte Santa Trinita](#) . Lengkungan parabola diperkenalkan dalam konstruksi oleh [arsitek Spanyol Antoni Gaudi](#) , yang mengagumi sistem struktural [gaya Gotik](#) , tetapi untuk [penopang](#) , yang ia sebut " [kruk](#) arsitektur". Contoh pertama lengkungan runcing dalam arsitektur Eropa adalah di Sisilia dan tanggal kembali ke periode Arab-Norman. Lengkungan tapal kuda didasarkan pada lengkungan setengah lingkaran, tetapi ujung bawahnya diperpanjang lebih jauh di sekitar lingkaran sampai mereka mulai bertemu. Lengkungan tapal kuda buatan pertama yang diketahui berasal dari [Kerajaan Aksum](#) di [Ethiopia](#) dan [Eritrea modern](#) , berasal dari ca. Abad ke-3. Ini sekitar waktu yang sama dengan contoh kontemporer paling awal di [Suriah Romawi](#) , yang menunjukkan asal Aksumit atau Suriah untuk jenis ini. [44]

Di India, [kuil Bhitargaon](#) (450 M) dan [candi Mahabodhi](#) (abad ke-7 M) yang dibangun oleh [Dinasti Gupta](#) adalah contoh-contoh awal yang masih ada tentang penggunaan sistem



[Arch of Caracalla](#) di [Theveste](#)

vaultsoir arch vault di India. [45] Sebelumnya menggunakan lengkungan setengah lingkaran, sedangkan yang berikutnya berisi contoh-contoh dari lengkungan berujung gaya gothic dan lengkungan setengah lingkaran. Meskipun diperkenalkan pada abad ke-5, lengkungan tidak mendapatkan keunggulan dalam arsitektur India sampai abad ke-12 setelah [penaklukan Islam](#) . Sistem kubah lengkungan era Gupta kemudian digunakan secara luas di kuil-kuil Buddha Burma di [Pyu](#) dan [Bagan](#) pada abad ke-11 dan ke-12. [46]

Konstruksi



Serangkaian lengkungan parabola di jembatan [Móra d'Ebre](#) , [Catalonia](#)

Karena ini adalah bentuk kompresi murni, lengkungan berguna karena banyak bahan bangunan, termasuk [batu](#) dan [beton tanpa](#) penguat, dapat menahan [kompresi](#) , tetapi lemah ketika [tekanan tarik](#) diterapkan pada mereka. [47]

Sebuah lengkungan dipegang dengan berat semua anggotanya, membuat konstruksi bermasalah. Salah satu jawabannya adalah membangun bingkai (secara historis, dari kayu) yang persis mengikuti bentuk bagian bawah lengkungan. Ini dikenal sebagai pusat atau [pemusatan](#) . [Voussoir](#) diletakkan di atasnya

sampai lengkungan selesai dan mandiri. Untuk lengkungan yang lebih tinggi dari ketinggian kepala, [perancah](#) akan diperlukan, sehingga dapat dikombinasikan dengan dukungan lengkungan. Lengkungan bisa jatuh ketika bingkai dilepas jika desain atau konstruksi telah rusak. Upaya pertama di jembatan [A85](#) di [Dalmally](#) , Skotlandia mengalami nasib ini, pada tahun 1940-an. ^{[[Kutipan diperlukan](#)]} Bagian dalam dan garis bawah atau kurva lengkungan dikenal sebagai *intrados* .

Lengkungan-lengkungan tua kadang-kadang membutuhkan penguatan karena peluruhan [batu kunci](#) , membentuk apa yang dikenal sebagai [lengkungan botak](#) .

Dalam konstruksi beton bertulang, prinsip lengkungan digunakan untuk mengambil manfaat dari kekuatan beton dalam menahan tekanan tekan. Di mana bentuk lain dari tegangan dinaikkan, seperti tegangan tarik atau tegangan puntir, itu harus dilawan dengan [batang](#) atau serat [penguat yang](#) ditempatkan dengan hati-hati. [48]

Jenis lain

Lengkungan yang tertekan adalah **lengkungan** yang tampak "terjepit" di bagian atas dari bentuk melengkung penuh. Dalam gaya lengkungan-runcing, di mana ada titik pusat di bagian atas lengkungan, itu mungkin [lengkungan empat-berpusat](#) atau [lengkungan Tudor](#) . [Lengkungan buta](#) adalah lengkungan yang diisi dengan konstruksi padat sehingga tidak dapat berfungsi sebagai jendela, pintu, atau lorong. Ini umum sebagai perawatan dekoratif permukaan dinding dalam banyak gaya arsitektur, terutama [arsitektur Romawi](#) . Bentuk khusus lengkungan adalah [lengkungan kemenangan](#) , biasanya dibangun untuk merayakan kemenangan dalam perang. Contoh terkenal adalah [Arc de Triomphe](#) di [Paris](#) , [Prancis](#) .

Formasi batuan dapat membentuk [lengkungan alami](#) melalui [erosi](#) , daripada diukir atau dibangun. [49] Struktur seperti ini dapat ditemukan di [Taman Nasional Arches](#) . Beberapa patung [keseimbangan batu](#) berbentuk lengkungan. [Lengkungan kaki](#) menopang berat tubuh manusia.



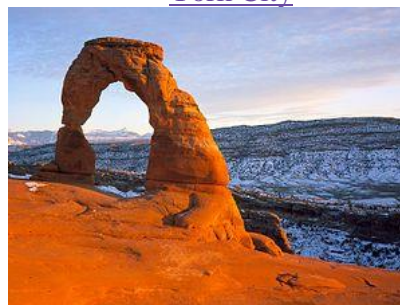
[Lengkungan Tudor yang](#) tertekan di [Layer Marney Tower](#) di [Essex](#) , Inggris



Lengkungan buta di Gereja [San Tirso](#) di [Sahagún](#) , [León](#) , Spanyol



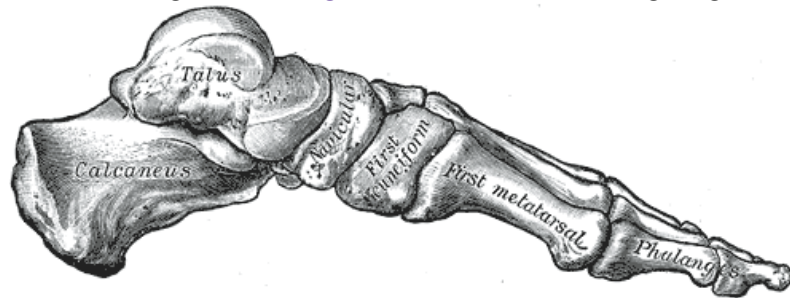
[Washington Square Arch](#) , lengkungan kemenangan di [Greenwich Village](#) , [Manhattan](#) , [New York City](#)



[Delicate Arch](#) , sebuah lengkungan alami di [Taman Nasional Arches](#) dekat [Moab, Utah](#)



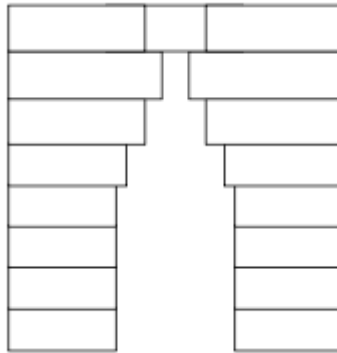
Patung keseimbangan batu dalam bentuk lengkungan



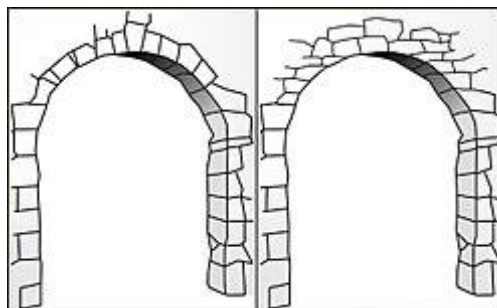
Lengkungan memanjang medial kaki manusia (*Gray's Anatomy*)

Lengkungan Corbel

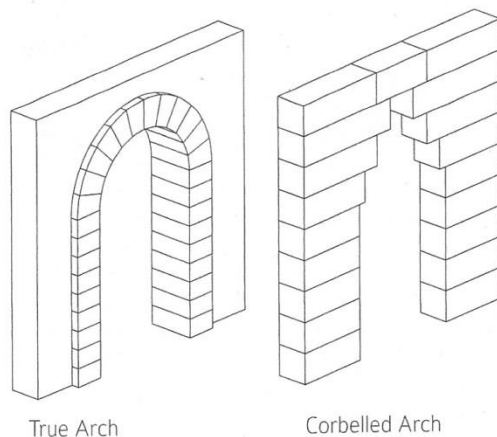
https://en.wikipedia.org/wiki/Corbel_arch



Prinsip dasar dari desain lengkungan bertali.



Perbandingan lengkungan batu "benar" generik (kiri) dan *lengkungan corbel* (kanan).



Ilustrasi 3.5
Perbandingan True Arch
dan Corbelled Arch

Lengkungan corbel (atau **corbeled / corbelled arch**) adalah metode konstruksi mirip [lengkungan](#) yang menggunakan teknik [arsitektur corbeling](#) untuk menjangkau ruang atau batal dalam suatu struktur, seperti jalan masuk di dinding atau sebagai bentang jembatan. **Kubah corbel** menggunakan teknik ini untuk mendukung struktur atas atap bangunan.

Lengkungan corbel dibangun dengan mengimbangi jalur batu (atau batu bata) berturut-turut pada garis pegas dinding sehingga mereka memproyeksikan ke arah pusat lengkungan dari setiap sisi pendukung, sampai kursus bertemu di puncak gapura (seringkali, celah terakhir) dijematani dengan batu pipih). Untuk penutup kubah yang dilapisi, teknik ini diperpanjang dalam tiga dimensi sepanjang dua dinding yang berseberangan.

Meskipun peningkatan efisiensi penahan beban di atas [tiang dan](#) desain [ambang pintu](#), lengkungan corbeled tidak sepenuhnya merupakan struktur mandiri, dan lengkungan corbeled kadang-kadang disebut **lengkungan palsu** karena alasan ini. Tidak seperti lengkungan "benar", tidak semua [tegangan tarik](#) struktur yang disebabkan oleh berat struktur atas ditransformasikan



[Istana Kerajaan Ugarit](#), Zaman Perunggu

menjadi [tekanan tekan](#). Lengkungan dan [kubah](#) Corbel membutuhkan dinding yang menebal secara signifikan dan [penyangga](#) batu lainnya atau mengisi untuk menangkal efek [gravitasi](#), yang sebaliknya akan cenderung runtuh setiap sisi lengkungan ke dalam. ^{[[rujukan?](#)]} Beberapa lengkungan menggunakan gaya loncatan, menjaga blok menghadap persegi panjang, sedangkan bentuk lainnya atau memilihnya untuk memberikan lengkungan tepi halus, biasanya dengan bentuk runcing.

Irlandia

Makam lorong [Newgrange](#) memiliki lengkungan korbel (kubah) utuh yang menopang atap ruang utama, dan bangunan biara di [Skellig Michael](#) dibangun menggunakan metode ini.

Mesir Kuno

Selama pemerintahan [Dinasti Keempat Firaun Sneferu](#) , [piramida Mesir Kuno](#) menggunakan lemari besi corbel di beberapa kamar mereka. [Monumen](#) - [monumen](#) ini termasuk Piramida Meidum, [Piramida Bent](#) dan piramida satelitnya, dan [Piramida Merah](#) . [Piramida Agung Giza](#) menggunakan lengkungan corbel di Galeri Agung. Bangsa Mesir menemukan prinsip lengkungan sejati sejak awal, tetapi terus menggunakan lengkungan corbel di banyak bangunan, kadang-kadang mencampur keduanya di gedung yang sama. Secara khusus mereka menghindari lengkungan sejati di kuil selama ini dibangun, [\[1\]](#) lebih memilih bukaan persegi panjang dengan [ambang pintu yang lurus](#).



Sebuah lengkungan corbel di makam Nasir dan din Mahmud, Gori, [New Delhi](#)

Mediterrania Kuno

Lengkungan dan kubah Corbel ditemukan di berbagai tempat di sekitar Mediterania kuno. Secara khusus, lemari besi pengubur sel yang dibangun di bawah lantai ditemukan di [Ebla](#) di Suriah, dan di [Tel Hazor](#) , dan [Tel Megiddo](#) di Israel. [\[2\]](#) [Ugarit](#) juga memiliki konstruksi corbelled.

Konstruksi [Nuraghe](#) di [Sardinia](#) kuno, yang berasal dari tahun 1900 SM, menggunakan teknik corbel yang serupa. Penggunaan [makam Sarang Lebah](#) di [semenanjung Iberia](#) dan tempat lain di sekitar Mediterania, kembali ke 3000 SM, juga serupa.

Anatolia

Orang- [orang Het](#) di [Anatolia](#) kuno juga membangun kubah bertulang. Yang paling awal berasal dari abad ke 16 SM.

Beberapa kesamaan ditemukan antara teknik konstruksi Het dan Mycenaean. Namun kubah bertanduk Hittite lebih awal sekitar 300 tahun. [\[3\]](#)



Ruang bertelinga dengan hieroglif di [Hattusa](#)

Yunani

Reruntuhan [Mycenae](#) kuno menampilkan banyak lengkungan dan lemari besi corbel, " [Treasury of Atreus](#) " menjadi contoh yang menonjol. [Jembatan Arkadiko](#) adalah salah satu dari empat jembatan lengkungan [Mycenean](#) corbel yang merupakan bagian dari jaringan jalan sebelumnya, yang dirancang untuk



" [Treasury of Atreus](#) ".

mengakomodasi kereta, antara [Tiryns](#) dan [Epidauros](#) di [Peloponnese](#) , di [Yunani](#) . Berasal dari [Zaman Perunggu](#) Yunani (abad ke-13 SM), itu adalah salah satu jembatan lengkung tertua yang masih ada dan digunakan. [Jembatan Eleutherna Helenistik yang](#) terpelihara dengan baik memiliki [bentangan](#) yang luar biasa besar, hampir 4 m. [4]

Peradaban Maya

Lengkungan Corbeled adalah fitur khas dari konstruksi [Mesoamerika pra-Columbus](#) tertentu dan gaya arsitektur historis / regional, terutama dalam [peradaban Maya](#) . Prevalensi teknik spanning ini untuk pintu masuk dan [kubah](#) dalam [arsitektur Maya](#) dibuktikan di banyak [situs arkeologi Maya](#) , dan diketahui dari struktur yang berasal dari era [Formatif](#) atau *pra - klasik* . Pada awal era Klasik (sekitar 250 CE) kubah bertel corong adalah fitur konstruksi universal yang hampir universal di wilayah [Cekungan Peten](#) pusat di dataran rendah Maya tengah. [5]



Maya corbel arch di [Cahal Pech](#) .

India

Sebelum lengkungan yang sebenarnya diperkenalkan dalam [arsitektur Indo-Islam](#) , hampir semua lengkungan di bangunan-bangunan India [ditabrakkan](#) atau dikunci. Di India Utara di negara bagian Orissa, "kuil-kuil kemudian di Bhubaneswar dibangun berdasarkan prinsip lonceng bertali, yang terlihat pertama di teras Mukteswar [sebuah kuil yang dikatakan melambangkan arsitektur India Utara, sekitar tahun 950 M] dan, secara teknis, tidak ada perubahan mendasar yang terjadi sejak saat ini dan seterusnya. " [6]

Bangunan besar paling awal dari [Kesultanan Delhi](#) didirikan pada 1206 setelah invasi Muslim menggunakan pekerja India yang digunakan untuk [arsitektur kuil Hindu](#) , tetapi pelindungnya digunakan untuk gaya Asia Tengah yang sangat banyak menggunakan lengkungan sejati. Lengkungan Corbel, yang terbesar dengan ukuran luar biasa, digunakan di layar besar di depan [Masjid Quwwat-ul-Islam](#) di Delhi, dimulai pada 1193, dan [masjid Adhai Din Ka Jhonpra](#) , [Ajmer](#) , [Rajasthan](#) , c. 1229. Ini adalah contoh-contoh [arsitektur Islam yang](#) menggambarkan Persia dan [Asia Tengah](#) , di mana para pembangun sangat terbiasa dengan lengkungan sejati, yang melekat pada lengkungan bertanda yang digunakan para pembangun India. [7] Butuh hampir seabad sejak dimulainya [Kesultanan Delhi](#) pada 1206 untuk lengkungan sejati muncul. Sekitar 1300 kubah dan lengkungan sejati



Lengkungan batu bertulang di [Borobudur](#) di Jawa, Indonesia. Perhatikan batu tengah berbentuk "T".

dengan [voussoir](#) sedang dibangun; [Makam Balban yang](#) hancur (wafat 1287) di [kompleks Qutb](#) di [Delhi](#) mungkin merupakan survival paling awal. [\[8\]](#)

Indonesia

[Candi](#) -candi di [Indonesia](#) yang dibangun antara abad ke-8 hingga ke-15, menggunakan teknik lengkungan corbel untuk menciptakan bukaan bentang untuk gerbang atau ruang dalam candi. Contoh utama lengkungan corbel dalam arsitektur candi klasik Indonesia adalah lengkungan [Borobudur](#) . Blok batu andesit yang saling terkait menciptakan lengkungan corbel, terkenal karena kunci "T" -nya yang terbentuk di bagian tengah atas lengkungan corbel.

Kamboja



Rentang corbel dari [Spean Praptos](#) , Kamboja abad ke-12.

Semua kuil di [Angkor](#) memanfaatkan lengkungan corbel, antara abad ke-9 dan ke-12 Masehi.

Galeri



Lengkungan di [Nuraghe Santu Antine](#) , Sardinia, abad 19-18 SM



Lengkungan batu bertulang membentuk lorong-lorong di Istana di [Palenque](#) , [Meksiko](#) .



Brickwork corbelled arch di [Ubud](#) di [Bali, Indonesia](#) .



Pintu dengan runcing menunjuk ke [Takht-i-Bahi](#) , c. Abad ke 3 Masehi



Lengkungan gerbang batu bertanda ke dinding [Angkor Thom](#) di [Kamboja](#)



Lengkungan bertanda bata hancur secara perlahan di [Mỹ Sơn](#) di [Vietnam](#) .



Lengkungan batu bertulang di [kuil Konark](#) , [India](#) .



Layar masjid [Adhai Din Ka Jhonpra](#) , [Ajmer](#) , c. 1229; Lengkungan Corbel, beberapa di antaranya berdentang.



Mausoleum [Iltutmish](#) , Delhi, pada 1236, [arsitektur Indo-Islam](#) awal