

SAKA DALAM ARSITEKTUR TRADISIONAL BALI SUATU KAJIAN TEKNOLOGIS ESTETIK - KONSTRUKTIF

OLEH : I KETUT ADHIMA STRA

PENDAHULUAN

Metrik ukuran yang digunakan oleh tukang untuk membuat bangunan tradisional Bali disebut Gegulak (Jiwa IB, 1992). Pendimensian wujud bangunan diterjemahkan dari bagian-bagian fisik manusia pemiliknya kedalam bilah bambu yang menunjukkan 'rai' sebagai basic dimension, ukuran tinggi ruang atau saka (elemen vertikal) dan ukuran panjang dan lebar ruang (elemen horisontal) serta bagian-bagian detail dari sesakanya sendiri.

Pokok-pokok ukuran dan pengurip (ukuran pelebih yang memberikan nilai estetika tertentu) dalam pendimensian pada Gegulak diturunkan dari bagian-bagian fisik calon pemilik yang dibuatkan Gegulak yakni satuan rai yang diambil dari turunan ruas-ruas jari telunjuk maupun jari-jari lainnya pada tangan kanan si pemilik (Gelebet, 1984).

Ada dua hal yang ingin diuraikan pada tulisan ini, yakni mengkaji keunikan saka atau kolom dalam arsitektur tradisional Bali. Pertama adalah mengenai keberadaan istilah yang diberikan dalam detail pembagian saka yang mengandung nilai teknis-struktural dan estetik-konstruktif, kedua adalah bahwa dalam setiap pendimensian saka yang menurut ketentuan seperti yang tersurat dalam asta kosali senantiasa menghasilkan nilai-nilai konstruksi yang sesuai dengan persyaratan perhitungan konstruksi secara modern.

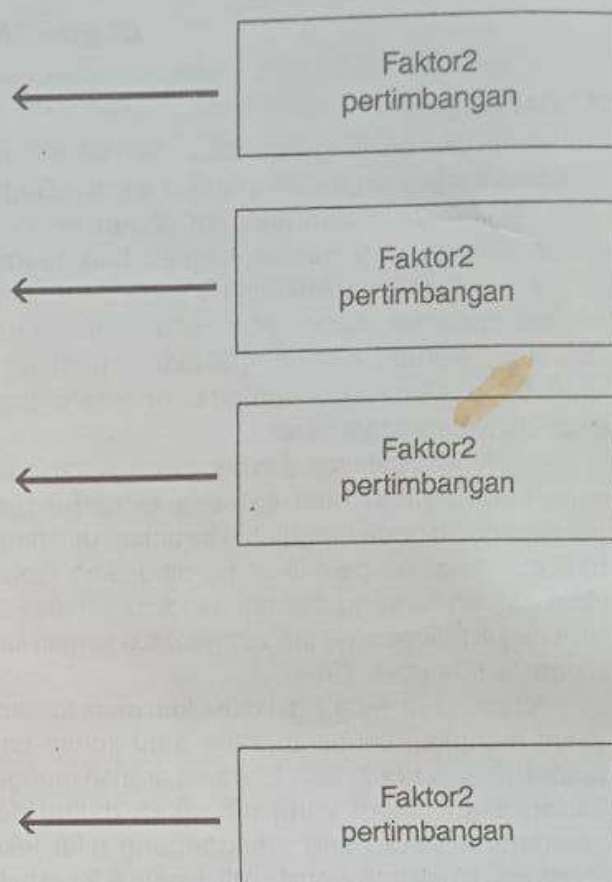
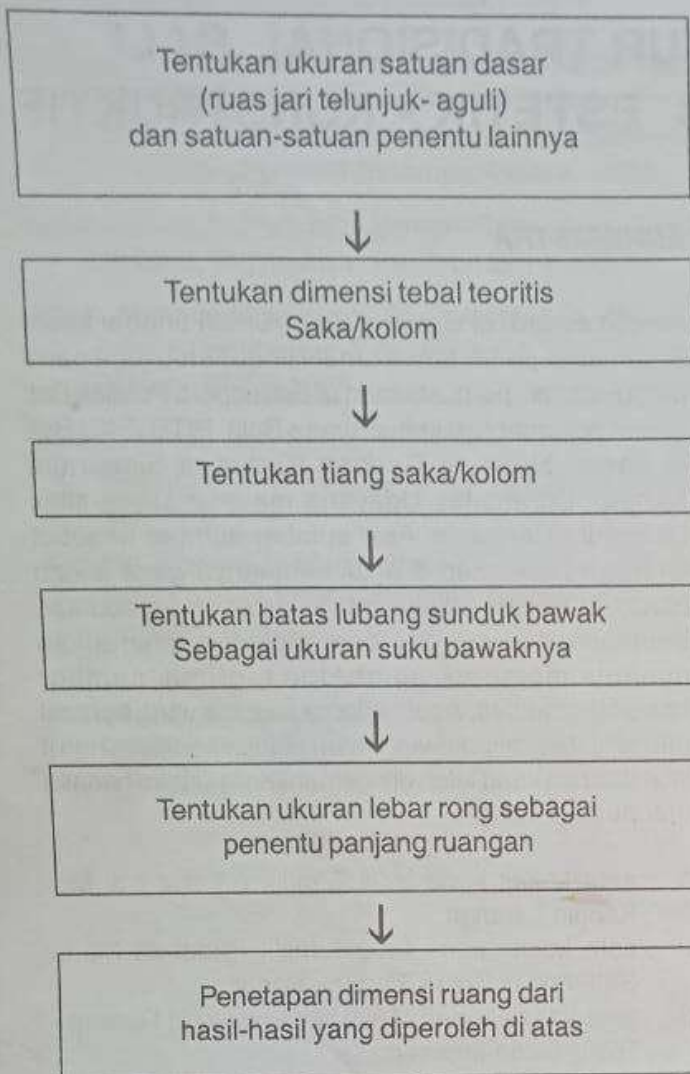
ACUAN BAHASAN

Arsitektur tradisional Bali memiliki sumber yang jelas yakni rontal - rontal yang tersimpan diberbagai

tempat seperti di Gerya-gerya (rumah tinggal kaum Brahmana- pendetanya umat Hindu) atau juga pada perpustakaan-perpustakaan di Bali seperti Pusdok Bali (pusat dokumentasi kebudayaan Bali), PITB (BIC) Bali di Sanur, Museum Gedong Kertya di Singaraja, kampus Universitas Udayana maupun Universitas Dwijendra Denpasar. Asal sumber-sumber tersebut tentunya tidak akan dilacak semuanya guna acuan bahasan dalam tulisan ini. Dengan menyebutkan beberapa dari sumber bersangkutan diharapkan mampu memberi gambaran prihal sumber kearsitekturannya. Acuan utama jelaslah yang berasal dari rontal sekalipun yang telah disalin kedalam huruf latin dan pun yang telah diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia. Seperti :

1. asta kosali kode L.04.T milik AA Alit, di Mel Kangin Tabanan
 2. asta kosali kode L.05.T milik Pedanda Made Sidemen di Gerya Taman - Sanur
 3. asta kosali kode L.13.T di Gerya Lod Rurung - Riang Gede Tabanan
 4. sikutning umah No. 1142 di Gedong Kertya Singaraja
 5. asta bumi oleh Made Gambar
- dan tentunya juga sumber-sumber lain yang memang diperlukan dalam menguraikan pokok permasalahan dalam tulisan ini.

Dari berbagai sumber-sumber naskah arsitektur tradisional Bali tersebut, dapat diskemakan diagram alir dari proses pendimensian ruang/bangunan (bahasa Bali disebut: Bale), yakni:



Untuk memudahkan usaha pengkajian keunikan saka/ kolom, maka penulis melakukan beberapa pendekatan atau asumsi sehingga proses diagram alir diatas terpenuhi. Perlu dicatat bahwa pendekatan ataupun asumsi yang dilakukan dalam kajian ini akan berbeda dengan apa yang terjadi dalam proses sebenarnya dalam penetapan pendimensian sesuai proses diagram alir perencanaan ruang-ruang dalam arsitektur tradisional Bali. Namun usaha ini lebih bermakna sebagai sebuah upaya rekayasa yang bernilai simulasi dari proses diagram alir dimaksud.

Adapun pendekatan, asumsi serta penetapan-penetapan yang dilakukan itu telah pula didasarkan pada proses pengalaman dilapangan secara individual/ oleh penulis maupun secara team work/teman seprofesi dikampus dalam menangani beberapa kasus-kasus perencanaan yang menyangkut design secara tradisional, yaitu:

1. bahwa dimensi ruas jari telunjuk tangan kanan (a guli), yang dipakai sebagai satuan dasar seluruh pendimensian (gegulak) diambil rentangan ukuran metrik dari: 2 cm; 2,1 ; 2,2 dan seterusnya hingga 3 cm, sehingga diperoleh 11 (sebelas) varian satuan dasar.
2. anggapan untuk satuan penentu lainnya diambil dari kelipatan pendekatan terhadap ukuran a guli tersebut, misalnya :
 - * atelek adalah 3 kali guli;
 - * a guli linjong identik dengan a guli;
 - * anyari kacing adalah setengah guli;
 - * useran tujuh adalah juga setengah guli; 0,525
 - * aguli madu adalah 0,826 guli;
 - * anyari tujuh adalah 0,585 guli;
 - * iyek yang berfungsi juga sebagai penentu dimensi takikan pengaku konstruksi bale (bhs. Bali disebut dedel) diambil 0,2 guli.

Pada proses diagram alir pendimensian ruang-ruang secara tradisional Bali khususnya pada urutan kedua yakni penentuan dimensi tebal teoritis saka terdapat 5 (lima) pilihan cara perolehan tebal saka/kolom, yakni:

cuplikan naskahnya:

Ngamet rain paduraksa, muang tagok, asirang genging sesaka, bagi kalih, pet abagi, ika tibakakena ring mukaning sesaka, yeka pinaka

PILIHAN DIMENSIONAL RAI (TEBAL SAKA)

NAMA UKURAN-UKURAN RAI (TEBAL SAKA)	DIMENSI RUAS JARI TELUNJUK/ A GULI (cm)						
	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	dst
5 Guli (panca Brahma sandi)	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	
4,5 Guli (siwa pramana)	9.0	9.5	9.9	10.4	10.8	11.3	
4 Guli (catur prana)	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	
3,5 Guli (pengukuh/pitung gana)	7.0	7.4	7.7	8.1	8.4	8.8	
3 Guli (tri adnyana)	6.0	6.3	6.6	6.9	7.2	7.5	

Dari lima jenis cara yang dapat dipilih tersebut, maka dalam pengkajian ini penulis membatasi dasar pilihan hanya pada satu jenis pilihan saja yakni pada pilihan 4 Guli dengan nama pilihan rai tersebut yakni Catur prana. Setelah penentuan tersebut, kemudian diikuti dengan langkah menghitung dimensi-dimensi satuan penentu saka (dibuat dalam bentuk Tabel A).

raining paduraksa, sesania pinaka capinge, mangkana keramania, doning ana sinanggeh rain paduraksa muang tago.

Artinya:

Untuk menentukan rai/ukuran paduraksa dan tagok, asirang (diagonal penampang kolom) dari besarnya sesaka dibagi dua, diambil sebagai, itu diukur pada sesaka, itulah sebagai ukuran paduraksa, sisanya sebagai ukuran caping, begitulah peraturannya membuat paduraksa dan tagok.

CAPING - JARI-JARI LEMBAM/GIRASI MINIMUM

Dalam uraian pembagian detail saka setelah pendimensian selesai dipilih sesuai gegulak yang dikehendaki, maka ada tahapan membagi saka tersebut menjadi dua bagian dimana satu bagiannya ditambah pengurip akan dikerat (bahasa Bali: cangetan) yang mana bagian ini disebut PADURAKSA, kemudian bagian lainnya ada yang disebut TAGOK (dikenal pula sebagai Paduraksa Wadon, penggunaan istilah ini merupakan perwujudan konsep Rwa Bineda - pertentangan unsur-unsur yang berlawanan - dalam arsitektur tradisional Bali. Karena kalau disebutkan adanya Paduraksa Wadon maka akan dikenal pula Paduraksa Lanang) dan CAPING, untuk jelasnya lihat sketsa detail saka.

Sebagai hiasan dalam saka, penentuan ukuran daripada paduraksa, tagok maupun caping telah ditentukan pula dalam asta bumi (Md. Gambar) berikut

Dari uraian diatas dapat dipahami bahwa untuk mendimensi ukuran paduraksa sebagai hiasan dalam saka arsitektur tradisional Bali adalah setengah daripada diagonal penampang saka/kolom. Sedangkan capingnya adalah selisih rai sesaka (dimensi kolom) terhadap paduraksa tersebut.

Adalah Leonard Euler (1707 ~ 1783) sebagai orang pertama yang memformulasikan ekspresi beban tekuk kritis pada kolom (Daniel L. Schodek, terjemahan 1995 - 316). Beban kritis tekuk untuk kolom yang ujung-ujungnya sendi adalah : $P_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{L^2}$

Beban tekuk kritis dapat dinyatakan dalam tegangan tekuk kritis f_{cr} yaitu dengan membagi ekspresi Euler dengan luas A. Kemudian ternyata bahwa dari sini muncul apa yang selanjutnya dikenal sebagai jari-jari girasi atau jari-jari kelembaman minimum yang didefinisikan sebagai $r = \sqrt{I/A}$, dimana r notasi dari

jari - jari kelembaman, I notasi momen kelembaman sedangkan A sebagai notasi dari luas penampang kolom. Momen kelembaman dari sebuah penampang segi empat adalah $h^4/12$. Sehingga dalam bentuk penampang kolom segi empat benar akan diperoleh besaran jari - jari kelembaman minimumnya atau jari - jari girasi menjadi $r = (\frac{1}{n} \frac{h^4}{12})^{1/4}$, dan lebih sederhana lagi $r = 0,289 h$ dimana h merupakan lebar dari kolom tersebut.

Dalam studi analisa komperatif terhadap apa yang dihasilkan dari perhitungan capping dalam arsitektur tradisional Bali (lihat tabel C.), ternyata bahwa CAPING tersebut memiliki nilai-nilai yang sama terhadap apa yang dikenal sebagai JARI-JARI GIRASI dalam perhitungan konstruksi secara modern. PKKI (Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia 1961) menyebutkan $i_x = 0,289 h$ (i_x tidak lain adalah jari-jari kelembaman itu sendiri), kondisi ini sesuai dengan studi komperatif tersebut. Perbedaan yang terjadi memang ada, namun relatif bisa diterima karena secara representatif perbedaan prosentase perhitungan Capping dalam arsitektur tradisional Bali terhadap jari-jari Girasi hanyalah 1,46 %.

PEPURUS - DAERAH KERN

Cara berkonstruksi dalam arsitektur tradisional Bali, terutama untuk membentuk sistim struktur yang stabil. Disamping memanfaatkan teknik canggawang ataupun sunduk pada bangunan yang berisi balai-balai (bhs. Bali disebut Taban), biasanya dilengkapi pula dengan pepurus atau pen sebagai hubungan sesaka dengan sendinya. Yang mana untuk pendimensian pepurus bersangkutan mengambil aturan sepertiga dari ukuran rai sesaka dimaksud (Gelebet, 1982). Dengan adanya hubungan pepurus sesaka ini terhadap sendi, akan menimbulkan hubungan yang stabil terhadap gaya geser antar sesaka dengan sendi. Dan fungsi sesaka sebagai kolom atau elemen yang meneruskan beban secara vertikal dapat tercapai.

Batang tekan atau kolom (sesaka dalam bhs. Bali) mempunyai potensi kegagalan menerima beban tekan karena hancurnya material (akibat tegangan langsung) dan mempunyai kapasitas pikul-beban tak bergantung pada panjang elemen, kondisi ini relatif mudah untuk dihitung. Apabila beban yang bekerja bertitik tangkap tepat dipusat berat penampang elemen (beban sentris), maka yang terjadi adalah tegangan tekan merata yang besarnya $f = P/A$. Dimana f notasi

dari tegangan tekan yang terjadi, P merupakan beban yang diterima kolom kemudian A merupakan luas penampang kolom yang terbebani. Kegagalan akan terjadi apabila tegangan langsung aktual (P) melebihi tegangan hancur material (P') atau $P > P'$.

Apabila beban bekerja eksentris (yaitu tidak bekerja dipusat berat penampang melintang), maka distribusi tegangan yang timbul tidak akan merata. Efek beban eksentris menimbulkan momen lentur pada elemen yang berinteraksi dengan tegangan tekan langsung. Bahkan, apabila beban itu mempunyai eksentrisitas yang relatif besar, maka diseluruh bagian penampang yang bersangkutan dapat terjadi tegangan tarik (Daniel L. Schodek, terjemahan 1995 - 313). Tegangan tarik harus dihindari. Hal ini dimungkinkan dengan menempatkan gaya resultan di tengah-tengah sepertiga dinding kolom (Wolfgang Scuelller, terjemahan 1989-184). Titik perhatian yang dianjurkan oleh Wolfgang Scuelller maupun Daniel L. Schodek adalah: karena beban dapat mempunyai titik tangkap di kedua sisi penampang, maka titik KERN (kamus Poerwadarminta, menjelaskan kata Kernel sebagai inti, butir ataupun biji) juga ada di kedua bagian. Lokasinya adalah pada titik-titik sepertiga penampang. Oleh karena itu ada aturan yang disebut aturan sepertiga tengah, ini yang berarti mengusahakan agar beban mempunyai titik tangkap di dalam sepertiga tengah penampang.

Dengan memperhatikan aturan pendimensian pepurus yakni sepertiga daripada rai sesaka, kemudian persyaratan Daerah Kern sebagai pusat/inti kolom agar beban mempunyai titik tangkap di dalam sepertiga tengah penampang. Maka dapat dinyatakan bahwa Areal Kern masih terlingkup dalam areal pepurus (lihat sketsa 3).

Dan persamaan yang masih memperkuat dugaan ini adalah adanya kesetaraan makna istilah yang terkandung pada istilah PEPURUS maupun KERN. Kata atau istilah Pepurus berasal dari kata Purus yang bermakna katik/batang atau laki/kelanjangan (Simpson AB, 1985) biasanya dikenal istilah purus adegan (yang dimaksud adalah kakinya kolom/kakinya sesaka). Kemudian dikenal pula istilah Purusa, dalam arsitektur tradisional Bali pada konsep rwa binedanya ada menyebutkan istilah Purusa lan Prakerti atau pradana sebagai pengejawantahan kata Adam dan Hawa, Laki - perempuan. Lebih dijelaskan lagi makna purusa tersebut adalah jiwanya dari yang serba ada sehingga dikenal istilah Maha Purusa sebagai padanan dari

Maha Atman (Pudja Gde, 1985). Jadi sesuai dengan apa yang telah disebutkan sebelumnya bahwa Kata atau istilah Kern juga bermakna inti, biji ataupun butir sebagaimana dijelaskan dalam kamus Inggris - Indonesia oleh Poerwadarminta. Kedua istilah tersebut memiliki kesetaraan makna, yakni inti kolom/sesaka.

KAIDAH-KAIDAH PROPORSI

Pengaruh Plato dan para pengikut Phytagoras diyakini para pengamat sangat mempengaruhi arsitektur Yunani, walaupun filsuf-filsuf itu sebenarnya hanya mencari suatu basis universal ataupun harmoni kosmis. Harmoni yang tercipta dari suatu komposisi didasarkan atas sistem-sistem proporsi, dan yang paling terkenal adalah istilah 'Golden section' (K. Smithies, 1982). Proporsi adalah masalah yang selalu dipersoalkan dalam arsitektur sebagai prinsip keselarasan dan estetika.

Segitiga emas ataupun kaidah kencana sebagai terjemahan dari 'Golden section' sudah banyak dibahas oleh H. Frick yang pada intinya memiliki proporsi antara m/M yang hasilnya adalah 0,618. Agak berbeda dalam hasilnya, namun cara-cara dalam mencapai proporsi ternyata mengindikasikan hal yang sepadan, adalah proporsi pada arsitektur tradisional Bali yang diwujudkan dalam istilah paduraksa-caping sebagai hasil dari penjumlahannya adalah rai untuk sesaka (lihat sketsa 4). Ini cukup mengejutkan, bahwa ada beberapa cara dalam mencapai suatu proporsi yang baik.

Terlebih lagi dalam naskah asta bumi menyebutkan sebagai berikut (I Made Gambar):

Paweting rongan bawak, pet ikang jero, tigang bawak ginawe dawé jero, suntagi manik, ngaran;
Artinya:

Perhitungan ruang pendek, diambil bagian dalamnya, tiga lebar untuk panjang ukuran dalamnya, disebut 'Suntagi Manik'

Penjabaran Suntagi Manik ini kedalam wujud ruang dalam arsitektur tradisional Bali ternyata memiliki proporsi antara ruang pendek dengan ruang panjang yang hasilnya adalah 1/1,5 atau 0,666. Terlihat disini betapa hasil-hasil proporsi tersebut menampakkan suatu kemiripan.

Termasuk dalam pemakaian istilah Suntagi manik, yang bermakna nyaris sama dengan istilah 'Golden section'. Oleh PJ Zoetmulder dalam kamus Jawa Kuno - Indonesia halaman 1146/1147

menjelaskan kata suntagi (setagi at setagen) yang bermakna sabuk (lebar) atau tali (dari kain). Kemudian kata Manik bermakna unteng sari atau inti sari, soca atau permata (Simpén AB, 1985) yang diuraikan lagi dalam penjelasannya adalah kata 'kasta manikan' bermakna 'kasta bendesa mas'. Jadi disini jelas terlihat, bahwa Suntagi Manik bermakna Lebar/Sabuk emas dan Golden section yang bermakna Segitiga emas. Dengan demikian kaidah-kaidah proporsi dalam arsitektur, baik arsitektur modern maupun konvensional - tradisional mengindikasikan banyak keserupaan.

TINGGI SAKA - ANGKA KELANGSINGAN KOLOM (1)

Telah dijelaskan didepan bahwa ukuran tinggi ruang sangat dipengaruhi oleh ketinggian saka sebagai elemen vertikal. Sedangkan ketinggian saka dalam naskah arsitektur tradisional Bali diberikan alternatif pilihan sebanyak sebelas alternatif dengan akibat-akibat (baik - buruk) yang ditimbulkannya. Pilihannya dimulai dari varian Mitra asih sampai varian Sanghyang Guimuka, dari yang saka yang terendah sampai yang tertinggi. Yang dimensinya diperoleh dari kelipatan terhadap 'rai' sebagai basic dimension, serta satuan lain yang menjadi pengurip sebagai pemberi kehidupan (urip) yang bermakna nilai lebih dalam hal rasa estetika seseorang.

Dalam tabel D, diberikan bagaimana varian tinggi saka tersebut dihasilkan dari perhitungan atas dasar varian dimensi satuan penentu saka (tabel A). Kemudian dikaji guna mengetahui persyaratan ketinggian saka terhadap angka kelangsingan kolom (1).

PKKI 1961 menyebutkan angka kelangsingan didefinisikan sebagai $1 = l_k / i$, dimana l_k notasi dari tinggi saka (disini kondisi hubungan saka adalah sendi-sendi, sehingga panjang tekuk akan sama dengan tinggi saka itu sendiri). Untuk menghindari bahaya tekuk pada batang tertekan pasal 11 ayat 4 dan 5 dari PKKI 1961 mensyaratkan untuk 1 harus <150 dan gaya yang ditahan digandakan dengan faktor tekuk (w), yang faktor tekuk ini dipengaruhi oleh hasil dari $1 = l_k / i$.

Penentuan dari angka kelangsingan saka dalam arsitektur tradisional Bali (lihat tabel E) merupakan perhitungan tinggi saka dalam tabel B dibagi dengan jari-jari girasi dalam tabel C. Hasilnya ternyata

menunjukkan kisaran 1 minimum - 1 maksimum sebesar 66,68 - 80,69. Ini artinya masih memenuhi persyaratan dalam pasal-pasal dari PKKI 1961. Dengan besar tegangan tekuk yang diperkenankan sebagai berikut:

- * maksimum untuk klas I adalah 72 kg/cm^2 dan klas IV adalah 25 kg/cm^2
- * minimum untuk klas I adalah 60 kg/cm^2 dan klas IV adalah 21 kg/cm^2

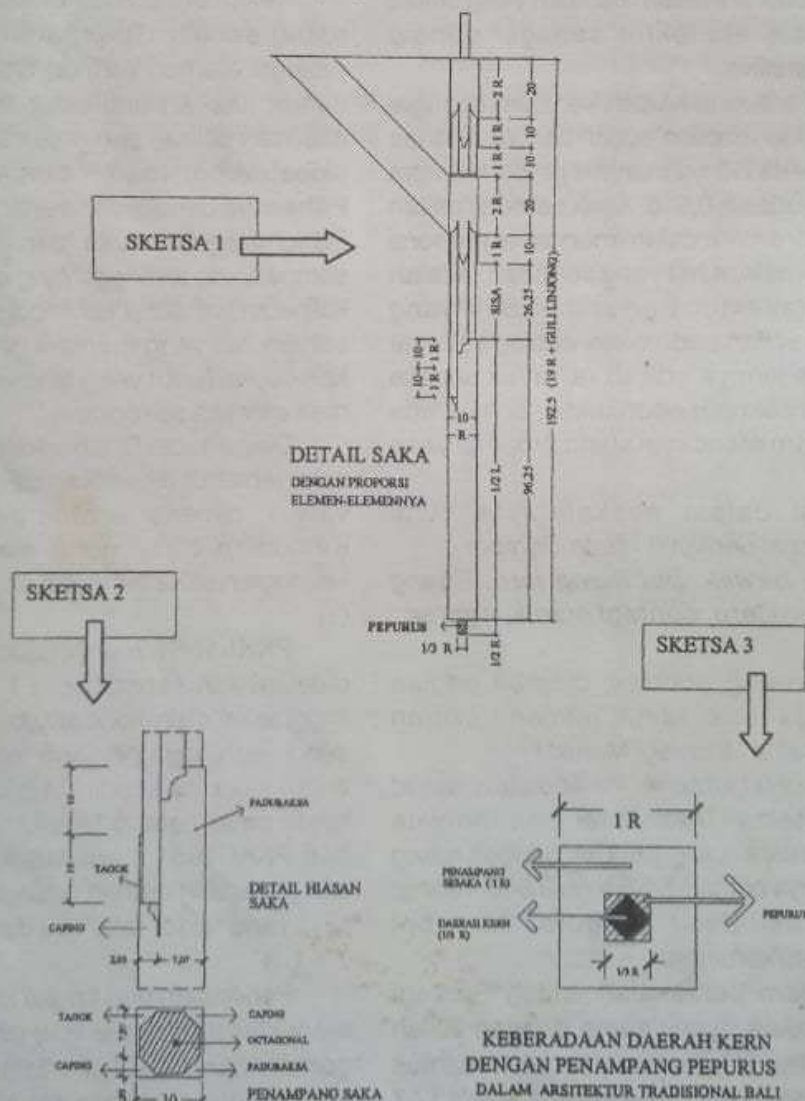
KESIMPULAN

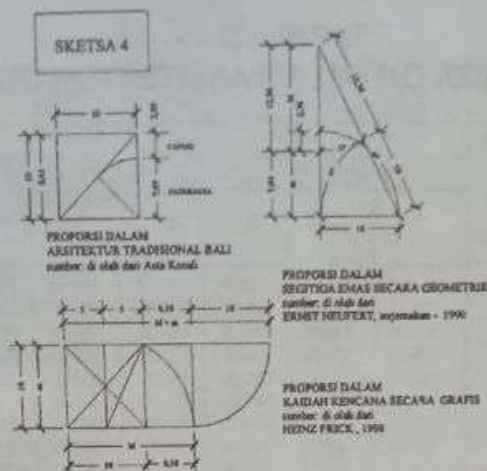
Dari kajian yang diuraikan diatas, didapat kesimpulannya sebagai berikut:

1. Bahwa detail-detail hiasan saka dalam arsitektur tradisional Bali tidak saja berfungsi hiasan/ornamental, namun juga menyiratkan peristilahan konstruksi secara modern; seperti halnya capping

yang tidak lain adalah jari-jari girasi/lembam minimum dari sebuah penampang; pepurus yang menunjukkan keberadaan pusat beban dengan istilah daerah Kern; proporsi rai-paduraksa-caping menunjukkan cara grafis dalam perolehan proporsinya yang mirip dengan cara yang ditempuh dalam proporsi Golden section; kesetaraan makna dan proporsi yang dihasilkan dalam istilah Suntagi Manik dengan Golden section yang diagung-agungkan hingga sekarang.

2. Ketinggian saka dalam arsitektur tradisional Bali senantiasa masih dalam batas-batas yang dipersyaratkan dan yang diperkenankan oleh teknik pendimensian dalam konstruksi modern, khususnya dalam persyaratan angka kelangsingan batang tekan (1), maupun ketentuan tegangan tekuk yang diperkenankan.





TABEL A
VARIAN DIMENSI SATUAN PENENTU SAKA

Nama Bagian	Perhitungan	Varian Dimensi Satuan Penentu (cm)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A. Guli (GL)	Satuan Dasar	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
RAI (R)	4 x GULI	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.8	11.2	11.6	12.0
ASIRANG (SR)	DIAGONAL RAI	11.31	11.88	12.45	13.01	13.58	14.14	14.71	15.27	15.84	16.40	16.97
PADURAKSA (PD)	0,5 x SR	5.66	5.94	6.22	6.51	6.79	7.07	7.35	7.64	7.92	8.20	8.49
CAPING (CP)	RAI - PD	2.34	2.46	2.58	2.69	2.81	2.93	3.05	3.16	3.28	3.40	3.51
NYARITUJUH	0,585 x GULI	1.17	1.23	1.29	1.35	1.40	1.46	1.52	1.58	1.64	1.70	1.76
USERAN TUJUH	0,5 x GULI	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
IYEK (ukuran dedel)	0,2 x GULI	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60
NYARI KACING	0,5 x GULI	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
A TELEK (TLK)	3 x GULI	6.00	6.30	6.60	6.90	7.20	7.50	7.80	8.10	8.40	8.70	9.00
A GULI MADU (GLM)	0,826 x GULI	1.65	1.73	1.82	1.90	1.98	2.07	2.15	2.23	2.31	2.40	2.48

TABEL B
PERHITUNGAN JARI-JARI LEMBAM MINIMUM/GIRASI MENURUT PKKI 1961

Ketentuan Yang Dicari	Varian Ketentuan Dimaksud										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dimensi tampang persegi - h (cm)	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	10.0	10.4	10.8	11.2	11.6	12.0
Momen lembam/tahanan - I (cm ⁴)	341	415	500	597	708	833	975	1,134	1,311	1,509	1,728
Luas tampang bruto - A (cm ²)	64	71	77	85	92	100	108	117	125	135	144
Jari-jari girasi/lembam - r (cm)	2.31	2.42	2.54	2.66	2.77	2.89	3.00	3.12	3.23	3.35	3.46

TABEL C
STUDI KOMPERATIF TABEL A DENGAN TABEL B

Komperatif Elemen	Varian Dari Komperatif Elemen										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Perbandingan caping/rai	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293
Perbandingan r/h	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289
Perbedaan Caping-jari2 Girasi (cm)	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
Prosentase Perbedaan (%)	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46

TABEL D
VARIAN TINGGI SAKA/KOLOM DALAM ARSITEKTUR TRADISIONAL BALI

Nama Varian	Perhitungan	Varian Tinggi Saka (cm)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Mitra Asih	19R+GL linjong	154.00	161.70	169.40	177.10	184.80	192.50	200.20	207.90	215.60	223.30	231.00
S. Kundania	20R+Ny. Tujuh	161.17	169.23	177.29	185.35	193.40	201.46	209.52	217.58	225.64	233.70	241.76
Prabu Anyakra N.	20R+GL linjong	162.00	170.10	178.20	186.30	194.40	202.50	210.60	218.70	226.80	234.90	243.00
S. Sidadana	20R+1CP+1/2R	166.34	174.66	182.98	191.29	199.61	207.93	216.25	224.56	232.88	241.20	249.51
Betara Asih	21R+Ny. Kacing	169.00	177.45	185.90	194.35	202.80	211.25	219.70	228.15	236.60	245.05	253.50
S. Angwerat	21R+user. tujuh	169.00	177.45	185.90	194.35	202.80	211.25	219.70	228.15	236.60	245.05	253.50
Boga Asih	21R+GLM	169.65	178.13	186.62	195.10	203.58	212.07	220.55	229.03	237.51	246.00	254.48
S. Udaya Gni	21R+1/2R+CP	174.34	183.06	191.78	200.49	209.21	217.93	226.65	235.36	244.08	252.80	261.51
S. Kumara Yadnya	21R+TLK+1/2CP	175.17	183.93	192.69	201.45	210.21	218.96	227.72	236.48	245.24	254.00	262.76
S. Kumara Adnyana	22R+1.5CP	179.51	188.49	197.47	206.44	215.42	224.39	233.37	242.34	251.32	260.30	269.27
S. Guimuka	23R+CP	186.34	195.66	204.98	214.29	223.61	232.93	242.25	251.56	260.88	270.20	279.51

TABEL E
ANGKA KELANGSINGAN () SAKA

Varian Ketinggian Saka	Varian Angka Kelangsungan Saka (1)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Mitra Asih	66.68	66.68	66.68	66.68	66.68	66.68	66.68	66.68	66.68	66.68	66.68
S. Kundania	69.79	69.79	69.79	69.79	69.79	69.79	69.79	69.79	69.79	69.79	69.79
Prabu Anyakra N.	70.15	70.15	70.15	70.15	70.15	70.15	70.15	70.15	70.15	70.15	70.15
S. Sidadana	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03	72.03
Betara Asih	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18
S. Angwerat	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18	73.18
Boga Asih	73.46	73.46	73.46	73.46	73.46	73.46	73.46	73.46	73.46	73.46	73.46
S. Udaya Gni	75.49	75.49	75.49	75.49	75.49	75.49	75.49	75.49	75.49	75.49	75.49
S. Kumara Yadnya	75.85	75.85	75.85	75.85	75.85	75.85	75.85	75.85	75.85	75.85	75.85
S. Kumara Adnyana	77.73	77.73	77.73	77.73	77.73	77.73	77.73	77.73	77.73	77.73	77.73
S. Guimuka	80.69	80.69	80.69	80.69	80.69	80.69	80.69	80.69	80.69	80.69	80.69

KEPUSTAKAAN

Ernst Neufert, *Architect's Data*, terjemahan oleh Ir. Sjamsu Amril, penerbit Erlangga cetakan ketiga 1990;

Daniel L. Schodek, *Structures*, terjemahan oleh Ir. Bambang S. Msc., PT Eresco Bandung 1995;

DPU-DPMB, *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI)* 1961, Yayasan LPMB, Bandung 1979;

Gambar I Made, *Asta Bumi*, salinan naskah dari huruf Bali ke huruf Latin tanpa tahun penerbitan;

Gelebet I Nyoman, *Landasan Filosofis Penentuan Gegulak dan Terapannya dalam Bangunan-bangunannya*, makalah dalam Sabha Arsitektur Bali, Denpasar 1984;

_____, *Arsitektur Tradisional Bali*, Depdikbud Proyek Inventarisasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah 1981/1982;

_____, terjemahan kedalam bahasa Indonesia rontal - rontal berikut:

asta kosali kode L.04.T milik AA Alit, di Mel Kangin Tabanan;

asta kosali kode L.05.T milik Pedanda Made Sidemen

di Gerya Taman - Sanur;

asta kosali kode L.13.T di Gerya Lod Rurung - Riang Gede Tabanan;

koleksi BIC tanpa tahun;

Heinz Frick dan LMF Purwanto, *Sistem Bentuk Struktur bangunan dasar-dasar Konstruksi dalam Arsitektur*, penerbit Kanisius Yogyakarta 1998;

Jiwa IB Nyoman, *Kamus Bali Indonesia Istilah Arsitektur Tradisional Bali*, penerbit PT Upada Sastra, Denpasar 1992;

Kenneth Smithies, *Principles of Design in Architecture*, alih bahasa Ir. A K Onggodiputro, Intermedia Group Bandung 1982;

Oka Windhu IB, *Bangunan adat Bali sera Fungsinya*, Proyek Sasana Budaya Bali, Denpasar 1976/1977;

Witana I Nyoman, *Sikutning Umah*, terjemahan kedalam bahasa Indonesia rontal No. 1142 di Gedong Kertya Singaraja 1973;

Wolfgang Schueller, *High-Rise Building Structures*, terjemahan Januar Hakim, PT Eresco Bandung 1989.