



PEMANFAATAN SISTEM DIGITASI DAN SIMULASI  
ANTROPOMETRI SEBAGAI DASAR ALGORITMA PADA  
PEMBANGUNAN RUMAH ADAT BALE METEN “ASTA  
KOSALA-KOSALI” BALI.

DISERTASI

AGUS NUGROHO, ST., MT.

PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS GUNADARMA

2022

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Bali memiliki beragam kesenian, kebudayaan dan adat istiadat yang dikenal diseluruh penjuru nusantara maupun dunia, diantaranya adalah seni tari, seni rupa, seni tubuh, seni bangunan dan masih banyak lagi. Kesenian Bali pada dasarnya diilhami dari kehidupan sehari - hari masyarakatnya yang mengacu pada ketaatan dari masyarakat Bali terhadap adat dan agama yang dianutnya. Salah satu contohnya adalah bagaimana masyarakat Bali memaknai lingkungan rumah sebagai tempat untuk beristirahan dan sekaligus juga sebagai tempat untuk kegiatan kerohaniannya.

Masyarakat Hindu Bali mempercayai bahwa, bangunan atau rumah memiliki jiwa *bhuana agung* (makrokosmik) sedangkan manusia yang menjaga bangunan adalah bagian dari *buana alit* (mikrokosmik), yang keduanya berjalan dengan harmonis dan juga selaras. Untuk itu maka bangunan rumah Bali harus sesuai dengan prosedur yang tertulis dalam lontar asta kosala kosali (Damayanti, 2017). Ajaran yang termuat dalam asta kosala kosali melekat dalam aktivitas sehari-hari masyarakat Bali, baik Bali mula maupun Bali pada umumnya. Ajaran-ajaran tersebut sangat banyak diterapkan dalam bidang perumahan dan juga upacara keagamaan Hindu Bali.

Dalam satu pekarangan rumah adat Bali yang berkonsepkan asta kosala kosali terdiri dari beberapa bagian yang unit bangunannya harus memenuhi antara lain: bale dauh, bale meten(daja), bale delod, bale dangin, paon, jineng dan tempat suci, yang masing2 unit punya peranan dan fungsi nya sendiri-sendiri, walaupun demikian masing-masing unit saling keterkaitan satu dengan yang lain. Bale meten dengan kata lain bale daja adalah tempat dimana orang yang lebih tua untuk beristirahat. Bale meten terlatak berdekatan dengan tempat suci, bale meten selain fungsinya untuk tempat tidur orang tua juga sebagai tempat untuk mengawasi segala kegiatan yang ada dalam pekarangan tersebut.

Rumah tinggal tradisional Bali merupakan salah satu bentuk arsitektur yang unik yang masih banyak digunakan dalam kehidupan masyarakat Bali. Rumah tinggal tradisional Bali memiliki aturan, prinsip dan konsep yang berbeda dengan rumah adat di daerah lain. Keinginan masyarakat Bali untuk tetap menggunakan warisan nenek moyang terbentur prinsip-prinsip aturan baku teknis pelaksanaan dan detail bangunan yang harus sesuai dengan anatomi tubuh dari pemiliknya.

Pedoman dasar tata ukur yang mengikat pada setiap karya arsitektur tradisional Bali disebut sikut. Wujud dari sikut itu sendiri secara rinci menggunakan anatomi tubuh pemilik rumah sendiri, seperti telapak kaki (tapak), lengan (depa), dan jari (lengkat), serta dalam setiap penerapannya selalu ditambahkan ukuran ekstra yang dikenal dengan istilah pengurip (merupakan ukuran tambahan yang memberikan makna tertentu bagi pemiliknya). Dari unsur tangan, skala ukuran berbentuk: a lengkal, a cengkal, a telek, a useran, a lek, a kacing, a musti, a sirang, a gemal, a guli tujuh, a nyari, a rai, a duang nyari, a tampak lima, a petang nyari, a tebah, tampak lima. Dari unsur lengan, ukuran berbentuk: tengah depa agung, tengah depa alit, a hasta. Dari unsur kaki, ukuran berbentuk : a tampak dan a tampak ngandang.

Tata ukuran yang mengikat dan dijadikan sebagai pedoman dalam pengukuran rumah adat Bali asta kosala kosali itulah yang menjadikan kendala bagi masyarakat Bali. Kesulitan dalam memahami dari aturan itulah yang memunculkan keawatiran terhadap keberlangsungan bangunan rumah adat asta kosala kosali ini. Keawatiran yang lain adalah semakin berkurangnya tenaga ahli pertukangan yang mampu memahami bangunan rumah adat asta kosala kosali.

Untuk itu maka perlu adanya pembaharuan agar dapat mempermudah dalam mengefektifkan arsitektur Bali yang mengacu pada asta kosala kosali yang dapat dipahami dengan mudah oleh masyarakat Bali. Sehingga akan lebih memudahkan masyarakat Bali dalam membangun rumah dengan berpedoman pada prinsip pembangunan rumah tradisional Bali yang mengacu pada asta kosala kosali. Dengan demikian masyarakat Bali akan tetap dapat menjunjung tinggi warisan leluhurnya sebagai salah satu sumber kearsitekturannya tanpa adanya kendala dengan aturan2 yang mungkin akan menyulitkan dikemudian hari.

Dengan permasalahan diatas maka perlu adanya modernisasi dalam proses aplikasi budaya dalam hal ini adalah proses pembangunan rumah adat yang mengacu pada asta kosala kosali. Perlu adanya proses digitalisasi pada proses pembuatan rumah adat bali yang berdasarkan pada asta kosala kosali. proses digitalisasi adalah adanya peningkatan akan pemanfaatan dari teknologi berbasis digital yang dapat digunakan untuk menggantikan informasi manual menjadi informasi digital sehingga masyarakat bali bisa dengan mudah dan cepat untuk mendapatkan informasi lewat akses internet. Adapun pengertian dari istilah digitalisasi adalah sebuah istilah atau terminologi yang digunakan untuk menjelaskan sebuah proses peralihan media yang dimulai dari penggunaan media cetak, video ataupun audio menjadi media digital dengan tujuan untuk bisa mengarsipkan dokumen dalam bentuk transformasi digital.

Konsep rumah adat Asta Kosala Kosali menerapkan prinsip pengukuran dilakukan dengan alat konvensional biasanya menggunakan alat ukur seperti antropometer, pita pengukur dan kaliper, yang terkadang bisa menyebabkan kekeliruan data dan relative membutuhkan waktu lama dalam penghitungannya. Dari kendala dan permasalahan tersebut melalui pendekatan pengukuran antropometri dapat membantu proses pembangunan digitasi penghitungan prinsip-prinsip Asta Kosala Kosali. Antropometri berasal dari kata antropos yang artinya manusia dan metri yang berarti ukuran. Jadi antropometri diartikan sebagai suatu ilmu yang secara khusus berkaitan dengan pengukuran tubuh manusia yang digunakan untuk menentukan perbedaan pada individu, kelompok, dan sebagainya.

Perhatian dimensi tubuh manusia sudah ada sejak lama terutama penerapannya pada Kuil peribadatan Yunani yang ukuran-ukuran proporsionalnya dari berbagai anggota tubuh manusia. Bahkan pelukis terkenal Leonardo da Vinci membuat gambar manusia yang diilhami oleh konsep yang dikemukakan oleh seorang filsuf bernama Vitruvius. Antropometri menurut Stevenson ( 1989 ) dan Nurmianto ( 1991 ) adalah suatu kumpulan data secara numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia baik itu ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai mean ( rata-rata ) dan standar deviasinya dari satu distribusi normal.

Data dari metode antropometri yang didigitalisasikan perlu adanya proses algoritma sebagai dasar dari penyelesaian masalah yang muncul. Algoritma adalah metode atau langkah yang direncanakan secara tersusun dan berurutan untuk menyelesaikan atau memecahkan permasalahan dengan sebuah intruksi atau kegiatan. Algoritma menurut (Kani, 2020, 1.19) adalah suatu upaya dengan urutan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah untuk menghasilkan suatu output tertentu. Algoritma berasal dari kata *algoris* dan *ritmis* yang pertama kali diperkenalkan oleh Abu Ja'far Muhammad Ibn Musa Al Khwarizmi pada 825 M di dalam buku *Al-Jabr Wa-al Muqabla*. Dalam bidang pemrograman, algoritma didefinisikan sebagai metode yang terdiri dari serangkaian langkah yang terstruktur dan sistematis untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan komputer (Jando & Nani, 2018, 5).

Perkembangan teknologi yang berorientasi untuk memudahkan umat manusia dalam hidup. Kecenderungan perkembangan teknologi menuju arah otomatisasi menjadi semakin tidak terhindarkan. Menurut Van Gassel (2002) dalam tabulasinya yang menjelaskan tipologi dari sistem konstruksi, otomatisasi adalah sebuah kegiatan fisik yang dilakukan oleh sebuah alat bantu, dengan kegiatan kognitif dan kegiatan kontrol dapat dilakukan dengan bantuan sebuah komputer dan alat telekomunikasi. Sebagaimana Mahbub (2008) mencantumkan, menurut *The World Encyclopedia* (2005) mendefinisikan otomatisasi sebagai penggunaan mesin yang dapat dikendalikan sendiri oleh tenaga manusia untuk melaksanakan proses manufacturing, distribusi, dan proses lainnya secara otomatis. Dengan menggunakan umpan balik, sensor mengecek sebuah sistem operasi dan mengirim sinyal kepada komputer yang mengatur proses secara otomatis.

Pertumbuhan teknologi yang berjalan pesat juga memunculkan urgensi baru yang tidak ada sebelumnya dalam sejarah. Sebagai komoditas, teknologi otomatisasi telah mendorong umat manusia untuk berpikir mendapatkan hal secara instan, cepat, dan murah. Seperti halnya dengan pergeseran onolog menjadi teknologi otomatisasi lewat kerja komputer, tentunya hal tersebut akan lebih mempermudah arsitek dalam mengeksekusi proses yang telah dirancang.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah peneliti akan menghasilkan sebuah algoritma yang dapat membaca dan menganalisa secara digitasi untuk

dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan rumah adat Bali yang berdasarkan pada aturan adat asta kosala kosali. Atas dasar pemikiran dan hasil penelitian sebelumnya, peneliti akan melakukan pengambilan data dari anatomi tubuh manusia dengan data simulasi antropometri yang hasilnya akan di digitalisasikan, dengan data digital kemudian dibuatkan algoritmanya. Terdapat penulisan penelitian sebelumnya yang mengacu pada asta kosali yang diantaranya adalah

Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI) Vol.2, No.3, July 2020, pp. 31~40 yang berjudul “ *Pengenalan Konsep Asta Kosala-Kosali Pada Bade Di Bali Berbasis Multimedia Interaktif* ”pada jurnal ini dengan berdasar pada masih banyak masyarakat yang tidak tahu ataupun paham mengenai aturan Asta Kosala Kosali, sehingga pakem bangunan khas Bali sedikit demi sedikit akan berkurang di masa mendatang. Oleh karena itu media informasi pembelajaran interaktif dapat membantu masyarakat dalam proses penyampaian materi yang dirasa sangat dibutuhkan dan sebagai media penunjang untuk materi Asta Kosala Kosali dan Bade. Dalam pembuatan media interaktif ini dengan menggunakan software Coreldraw X7 untuk pembuatan karakter yang ada didalam media pembelajaran, kemudian untuk proses animasi, pembuatan tombol, dan pemberian backsound dilakukan menggunakan aplikasi Adobe Flash CS 6.

Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) Volume 2, Nomor 3, Desember 2013 dengan judul “*AUGMENTED REALITY BOOK SISTEM RUMAH TRADISIONAL BALI BERDASARKAN ASTA KOSALA-KOSALI*”penelitian ini mengembangkan aplikasi yang dapat dijadikan media untuk mempermudah mempelajari, memperkenalkan dan melestarikan konsep sistem rumah tradisional Bali berdasarkan Asta Kosalakosali. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (research and development), untuk mengembangkan aplikasi Augmented Reality Book sistem rumah tradisional Bali berdasarkan Asta Kosala-kosali. Augmented Reality Book menggunakan library vuforia mampu menggabungkan benda maya ke dalam sebuah lingkungan nyata dengan menggunakan bantuan buku dan smartphone android menampilkan objek tiga dimensi bangunan tradisional Bali berdasarkan konsep Asta Kosala-kosali dan memainkan suara narasi penjelasan, sehingga lebih mudah untuk mengamati dan berinteraksi dengan objek yang dimunculkan.

Jurnal Ilmiah Jurusan Arsitektur Universitas Warmadewa vol.7 no.1 juni 2019. Dengan judul *“Antropometri Pengguna dan Nilai Ergonomis Bangunan Bale Sakenem Pada Rumah Tinggal Tradisional Bali”* penelitian ini menggunakan rancangan quasi experiment. Pada tahap ini dibuat pemodelan bangunan Bale Sakemen di desa Singapadu Tengah. Pada penelitian ini ukuran yang dibuat untuk pemodelan bangunan bale sakemen sudah disesuaikan dengan antropometri pengguna untuk memperoleh ukuran dari tinggi saka, bale-bale, dan bataran yang memenuhi kenyamanan antropometri pengguna. Setelah dilakukan pemodelan dan penilaian kenyamanan, diperoleh hasil penilaian kenyamanan yang positif dan signifikan terhadap semua aspek yaitu tinggi saka, tinggi bale-bale, dan tinggi bataran pada bangunan Bale Sakemen di desa Singapadu Tengah.

Kesimpulan yang didapat dari ke tiga jurnal adalah bahwa tidak mudah memahami dan melaksanakan pembangunan rumah adat Bali dengan berpedoman pada asta kosala kosali. Hal itu dikarenakan kerumitan dari tata cara pengukuran dan aplikasinya, sehingga hal ini akan mengurangi minat warga bali untuk membangun rumah adat bali, yang seharusnya dilestarikan dan dipertahankan.

Dari hasil penelitian ini diharapkan akan mendapatkan metode dan alat informasi yang dapat menterjemahkan prinsip-prinsip bangunan adat Bali Asta Kosala Kosali dan dapat membantu mempermudah masyarakat Bali dalam membangun rumah adat Bali yang mengacu pada konsep asta kosala kosali.

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Sebagaimana yang telah diuraikan pada latar belakang penelitian bahwa dalam pembangunan rumah adat Bali yang berdasarkan pada konsep asta kosala kosali dilakukan dengan proses penyalinan informasi dari bentuk informasi analog ke bentuk informasi digital. Proses penyalinan data dilakukan dengan menggunakan teknologi digital, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Metode dan algoritma apa yang dapat digunakan untuk pengukuran terhadap bangunan bale meten asta kosali kosali sebagai dasar dari data akuisisi ?
2. Bagaimana metode pengambilan data komponen dan elemen bangunan bale meten asta kosala kosali secara digital ?

3. Bagaimana membuat proses digitasi untuk menentukan langkah- langkah perancangan dan pembangunan rumah adat Bale Menten Bali kedalam system, modelling dan simulasinya ?

### **1.3 Batasan masalah**

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada pengolahan data rumah adat bali asta kosala kosali Data berupa dimensi ukuran dari anatomi tubuh manusia yang sudah ditentukan oleh aturan yang tertera dalam asta kosala kosali dengan pendekatan penghitungan Antropometri pada bangunan Bale Meten Bali .

### **1.4 Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian secara umum adalah menghasilkan aplikasi untuk mewujudkan bangunan adat Bali yang berlandaskan pada konsep asta kosala kosali secara digitasi sesuai dengan dimensi si empunya rumah.

Secara khusus tujuan penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan metode yang dapat digunakan untuk pengukuran terhadap bangunan rumah adat Bali asta kosala kosali.
2. Menghasilkan metode pengambilan data bangunan rumah adat asta kosala kosali secara digital dan otomatisasi.
3. Menghasilakn prototipe aplikasi langkah-langkah untuk membuat bangunan rumah adat Bali asta kosala kosali.

### **1.5. Kontribusi Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap 3 bidang keilmuan, yaitu

1. Bidang ilmu budaya

Dari ilmu budaya, penelitian ini dapat dijadikan sebagai pengayaan intelektual terhadap referensi digital yang nantinya akan dapat dipergunakan sebagai alat bantu dalam memberikan informasi digital.

2. Bidang ilmu arsitektur

Dari ilmu arsitektur dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan rancang bangun arsitektur bangunan rumah adat Bali asta kosala kosali, yang sebelumnya menggunakan pengukuran secara manual yang dilakukan

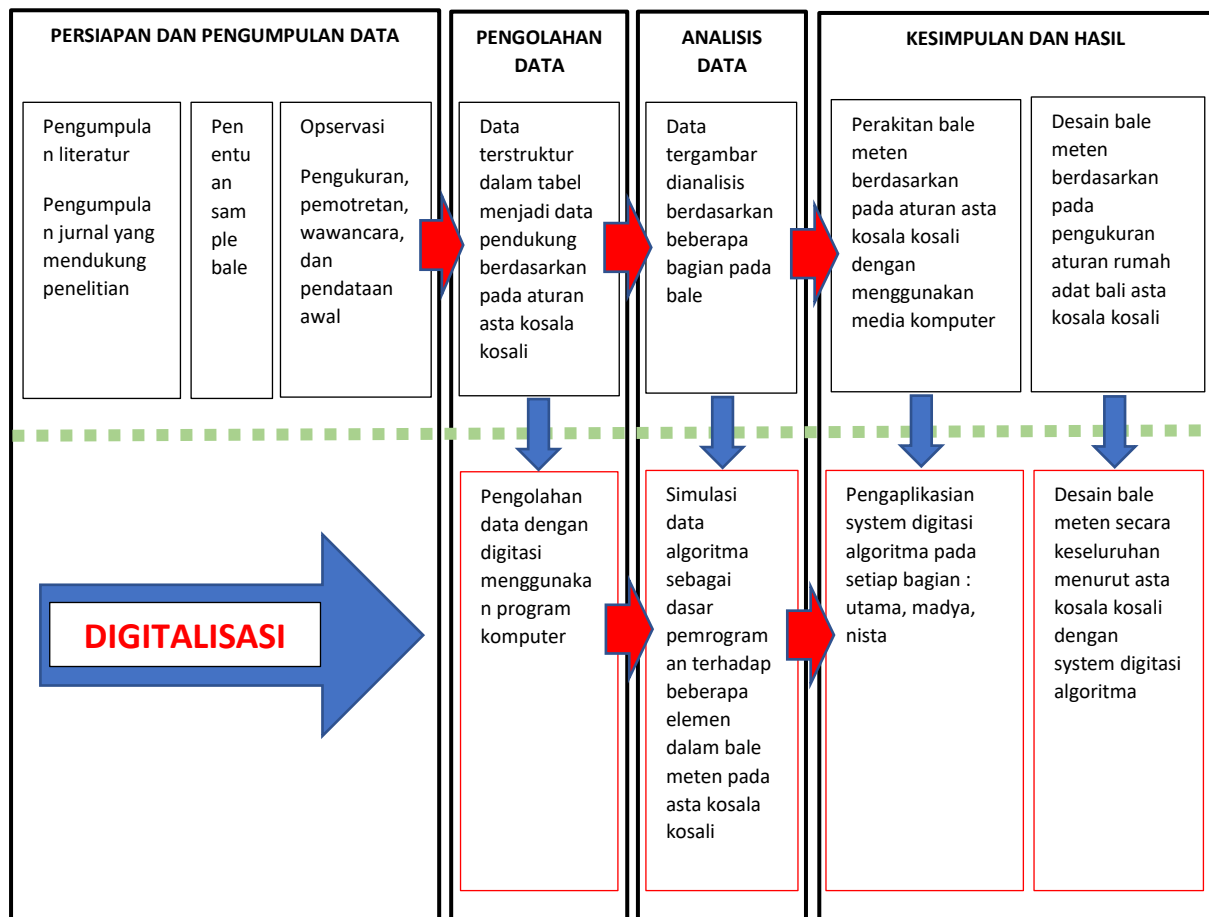


terhadap beberapa organ tubuh manusia. Tentunya dengan hasil penelitian ini maka akan lebih mempermudah dan efektif dalam proses pengerjaan bangunan rumah adat Bali yang berlandaskan pada asta kosala kosali.

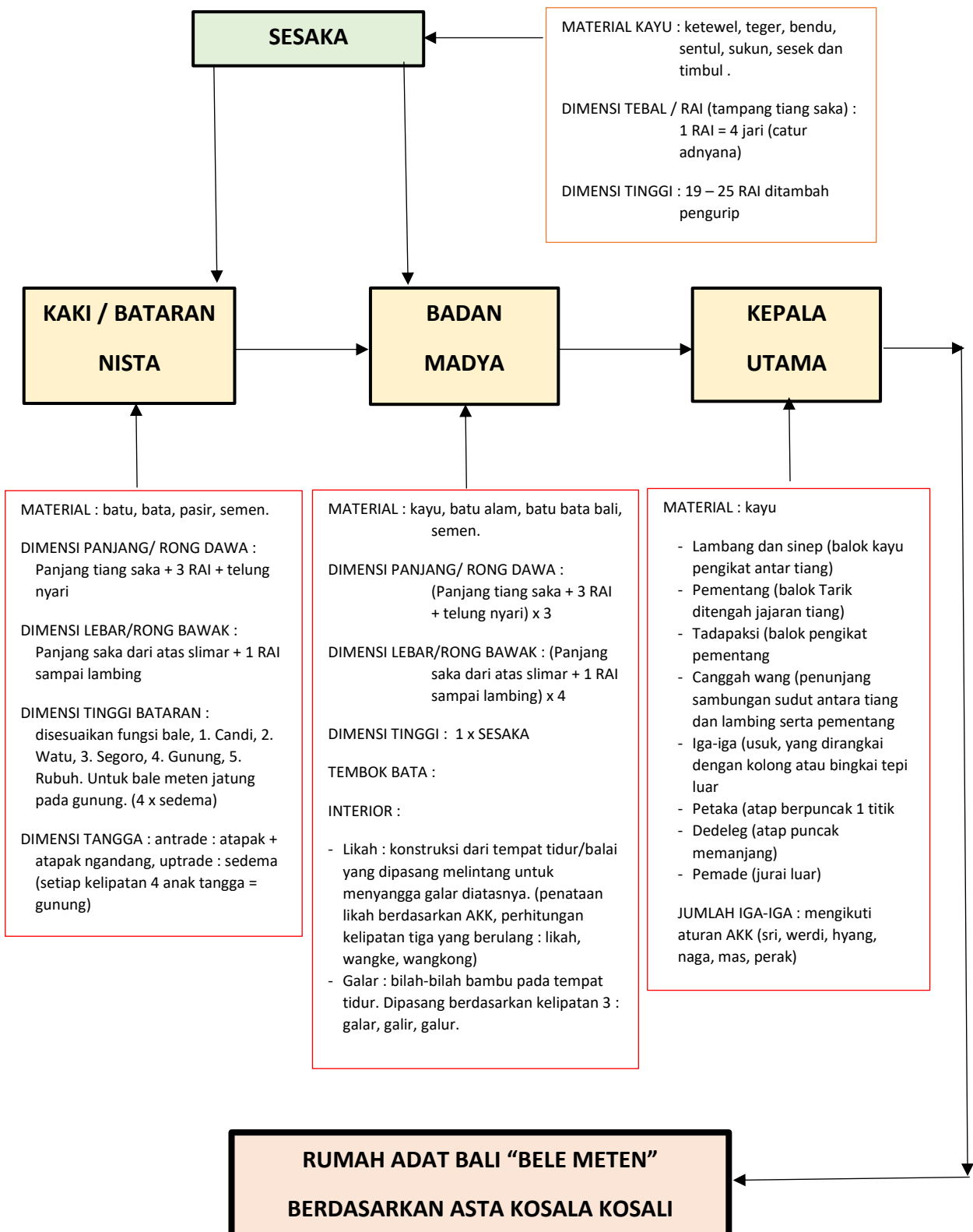
### 3. Bidang ilmu teknologi informatika

Penelitian ini dapat mengembangkan metode terhadap model aplikasi arsitektur sebelumnya dari data analog yang menggunakan metode antropometri menjadi metode digitalisasi

## LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN



## BAGAN ALUR MEMBANGUN RUMAH ADAT BALI BALE METEN ASTA KOSALA KOSALI.



## DAFTAR PUSTAKA

- Gunagama, M. G, Lathifa, N. F (2017) "*OTOMATISASI PENUH DALAM ARSITEKTUR MASA DEPAN*" Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Jurnal Arsitektur NALARs Volume 16 Nomor 1
- Lanus, I. N 1), Susanta, I. N 2), dan Laskara, G. W 3)- "*Identifikasi Bentuk, Struktur, dan Kontruksi Bale Meten Sakaulu pada Arsitektur Tradisional Bali di Desa Gunaksa, Klungkung*". Seminar Nasional Arsitektur dan Tata Ruang (SAMARTA), Bali-2017, ISBN 978-602-294-204-5.
- Muafani<sup>1</sup> , Purwanto,L.M.F<sup>2</sup> (2022) "*MODELING DIGITAL DALAM MENDUKUNG PERANCANGAN BANGUNAN*"[Vol 23|No. 1 | Juni 2022| TEODOLITA : Media Komunikasi Ilmiah Dibidang Teknik.
- Pandawana, I. D. G. A, Sedhana, I. B. G. M (2020) "*Pengenalan Konsep Asta Kosala-Kosali Pada Bade Di Bali Berbasis Multimedia Interaktif*" Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI) Vol.2, No.3
- Parwata, I. W. (2019). "*Antropometri Pengguna dan Nilai Ergonomis Bangunan Bale Sakenem Pada Rumah Tinggal Tradisional Bali*". Jurnal Ilmiah Jurusan Arsitektur Universitas Warmadewa vol.7 no.1 .
- Purnomo, Hari. (2013). "*Antropometri dan Aplikasinya*". Yogyakarta : Graha Ilmu
- Sani, A. A. (2017) "*STUDI EKSPLORASI PROPORSI GOLDEN SECTION PADA TUBUH MANUSIA-INDONESIA*" Jurnal ACADE: Institut Teknologi Sumatera Vol. I No. 2
- Sudana, O.1, Suryadana, A. 2 , Bayupati, A.3 (2020). " Rancang Bangun Sistem Informasi Rumah Tradisional Bali Berdasarkan Asta Kosala-Kosali Berbasis Web" Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK) DOI: 10.25126/jtiik.202071787 Vol. 7, No. 5, Oktober 2020.
- Wartika, I. M. E (2013) "*AUGMENTED REALITY BOOK SISTEM RUMAH TRADISIONAL BALI BERDASARKAN ASTA KOSALA-KOSALI*" Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) Volume 2, Nomor 3.

- Widiyani, D.M.S 1 dan Wiriantari, F. 2 (2019). *"Karakteristik Bangunan "Bale Meten" Serta Proses Pembangunannya"* Undagi : Jurnal Ilmiah Jurusan Arsitektur Universitas Warmadewa Volume 7, Nomor 1, Juni 2019; pp. 29–35
- Windhu, I. B. O (1984-1985) *"Bangunan Tradisional Bali Serta Fungsinya"* Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Kebudayaan, Proyek Pengembangan Kesenian Bali.