

# *Responsive Jewelry dengan Konsep Biomimikri untuk Urban Middle-Class Millennials*

Ayu Ardila, Hertina Susandari, dan Ari Dwi Krisbianto  
Departemen Desain Produk, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
e-mail: hertina.susandari@gmail.com

**Abstrak**—Perhiasan yang dapat menghasilkan interaksi dengan penggunaannya dan menambah *experience* pemakaian mulai berkembang, baik dari penambahan mekanisme kinetik dan penambahan fitur berteknologi. *Dancing stone* banyak diminati karena dapat menghasilkan kilauan cahaya dan fenomena perhiasan *glow in the dark* juga menjadi tren di kalangan millennials. Perhiasan responsif adalah benda untuk mempercantik diri (perhiasan) yang dapat memberikan respon atau interaksi terhadap penggunaannya dengan mengadaptasi alam. Dengan tujuan memenuhi keinginan pasar, menjadi solusi dari permasalahan yang ada dan meningkatkan value perhiasan agar dapat bersaing dalam sektor global. Hal ini dikarenakan, perhiasan yang dapat memberikan respon belum berkembang, perhiasan emas masih terbatas pada bentuk dan estetika. Berdasarkan survey pribadi terhadap 40 responden, sebanyak 72,5% tertarik dengan perhiasan yang dapat memberikan respon, mayoritas memiliki keinginan akan perhiasan yang dapat bercahaya dan berubah warna. Selain itu, kristal alami dianggap memiliki hasil kilauan yang kurang maksimal atau bahkan cenderung buruk, sehingga diperlukan perangkat perhiasan yang memiliki kilauan atau cahaya yang lebih baik. Pendaran cahaya batuan pada perhiasan saat didisplay biasanya akan padam. Dan kecenderungan batu alam yang akan berlubang bawahnya seiring berjalannya waktu memungkinkan untuk dimasuki cahaya dan menghasilkan refleksi. Oleh karena itu, perhiasan responsif dibutuhkan untuk terus dikembangkan. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan mengadaptasi alam, disebut metode biomimikri. Pendekatan biomimikri yang digunakan adalah top-down, yaitu berangkat dari masalah desain, kemudian mengidentifikasi solusi pada alam, dan menerjemahkannya kedalam solusi desain. Permasalahan disini adalah bagaimana batuan dapat menghasilkan kilauan maksimal atau dengan bantuan cahaya, dan solusinya adalah mengadaptasi organisme di alam yang dapat menghasilkan cahaya, salah satunya adalah kunang - kunang. Implementasi biomimikri dilakukan pada tingkatan level biomimikri organisme atau disebut prinsip biomimikri inspirasi dari bentuk alam dengan mengadaptasi bentuk visual dari kunang - kunang dan cahaya yang dapat berkedip. Adaptasi dari kunang - kunang juga memungkinkan pengguna untuk mengingat kunang - kunang, diluar kepunahannya saat ini karena adanya pencemaran alam.

**Kata Kunci**—Batu Alam, Biomimikri, Cahaya, Kunang - Kunang, Millennials, Perhiasan Responsif.

## I. PENDAHULUAN

MENURUT sebagian orang, perhiasan bukan hanya barang untuk menghias diri atau penunjang penampilan saja, tapi untuk meningkatkan rasa percaya diri dan menunjukkan status sosial. Berdasarkan riset McKinsey kategori konsumen perhiasan dibagi menjadi tiga yaitu orang kaya baru (*new money*) yang membutuhkan perhiasan untuk menunjukkan status mereka dan orang kaya lama yang lebih memilih *heirloom jewelry*, *emerging consumers* yang membutuhkan perhiasan sebagai simbol kepercayaan diri dan kenaikan status, dan konsumen muda yang membutuhkan

perhiasan sebagai sarana ekspresi diri [1]. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut, mereka menghabiskan uang dan membeli perhiasan emas, permata, berlian, dan lainnya [2]. Keinginan yang terus menerus akan perhiasan dan bentuk yang unik memicu adanya kebutuhan yang berkelanjutan akan desain perhiasan baru yang inovatif. Selain itu, munculnya desain dengan menggunakan material atraktif yang dapat menciptakan pengalaman dan kesenangan tersendiri dalam pemakaian produk dengan tampilan semenarik mungkin banyak dicari dan diminati karena dapat meningkatkan kepuasan pengguna. Pada Gambar 1 menunjukkan hasil survei pribadi yang telah dilakukan terhadap 40 responden melalui kuisioner, sebanyak 72,5% orang tertarik dengan perhiasan responsif yang dapat memberikan respon atau interaksi terhadap pengguna dengan lama pemakaian perhiasan sekitar 1 – 6 jam. Keinginan seseorang untuk menciptakan pengalaman dan kesenangan tersendiri dalam pemakaian perhiasan berbeda – beda, dapat dilihat dari grafik jenis respon yang diinginkan pengguna pada Gambar 2.

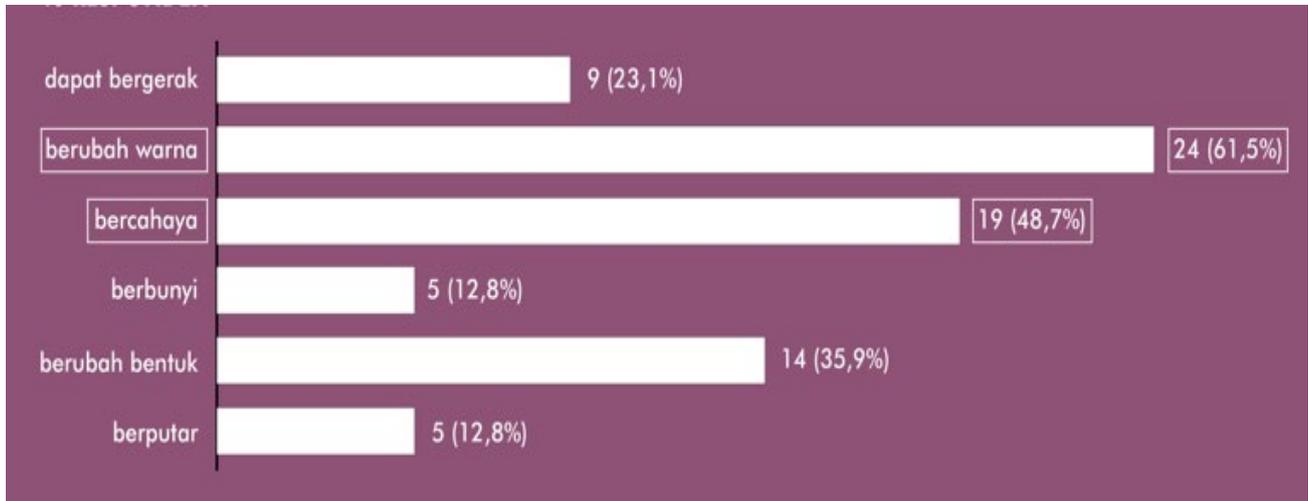
Keinginan pasar terhadap perhiasan responsif yang paling banyak berdasarkan hasil kuisioner pada Gambar 2 adalah dapat berubah warna dan bercahaya. Selain itu, pendaran cahaya batuan pada perhiasan saat didisplay biasanya akan padam. Dan kecenderungan batuan alam yang akan berlubang seiring berjalannya waktu memungkinkan batuan untuk dimasuki cahaya dan menghasilkan refleksi. Kristal alami ataupun batuan alam juga dianggap memiliki hasil kilauan yang kurang maksimal atau bahkan cenderung buruk, sehingga diperlukan perangkat perhiasan yang memiliki kilauan atau cahaya yang lebih baik untuk menggantikan perhiasan mahal dengan kristal alami. Perhiasan yang dapat bercahaya dan berubah warna dapat dibuat dengan menambahkan sejumlah lampu berbentuk seperti manik dihubungkan dengan sebuah kawat, dan dihubungkan juga dengan tiga manik berisi baterai, flasher, dan sakelar [5].

Alam sendiri dapat membantu mengungkap banyak solusi, hanya perlu cara menerjemahkan adaptasi dalam alam menjadi solusi desain, termasuk permasalahan pada perhiasan responsif yang dapat menghasilkan cahaya dan dapat berubah warna. Menurut Pawlyn (2016), implementasi desain yang baik berdasarkan alam disebut dengan biomimikri atau biomimetik [3]. Banyak organisme di alam yang dapat diadaptasi untuk menjadi solusi, salah satunya adalah kunang - kunang. Mereka menghasilkan cahaya yang dapat berkedip dan memiliki banyak variasi warna cahaya, seperti: kuning kehijauan, oranye kemerahan atau biru.

Pasar potensial untuk perhiasan responsif berpacu pada fenomena - fenomena tahun 2020 yang dapat menjelaskan wajah Indonesia yaitu dari pergeseran komposisi urban - rural, penduduk kelas menengah, dan komposisi penduduk muda [4]. Data BPS menunjukkan presentase penduduk perkotaan yang mencapai 56,7% pada tahun 2020 dan



Gambar 1. Presentase minat pasar terhadap perhiasan responsif.



Gambar 2. Grafik jenis respon menurut keinginan pasar.

diperkirakan akan terus meningkat pada tahun – tahun berikutnya. Pembelian suatu produk dipengaruhi oleh pendapatan dan kelas sosial. Pendapatan mempengaruhi konsumen untuk membeli produk – produk mahal sehingga harus mengeluarkan uang dalam jumlah banyak [5]. Dan pada kelas sosial, konsumen cenderung membeli produk – produk dengan prestige, kelihatan mahal, dan menunjukkan gaya hidup kelas sosial mereka. Kelas sosial merupakan pengelompokan penduduk berdasarkan hierarki kelas yang berbeda – beda, sehingga pada suatu kelas memiliki anggota dengan status yang sama dan setiap kelas memiliki status lebih tinggi atau lebih rendah [5]. Secara prosesus kelas diperoleh dan dianalisis dengan mengeksplorasi bagaimana individu mengembangkan, menginterpretasikan dan menunjukkan identitas kelasnya [6]. Saat ini fenomena kelas menengah semakin meningkat dan menjadi salah satu lokomotif penggerak ekonomi. Mereka memiliki daya beli yang cukup pada sektor konsumsi dan memiliki gaya hidup diatas kebanyakan orang. Kelas menengah merupakan penduduk yang memiliki sumber daya yang dapat dilihat dari penampilan dan barang – barang yang mereka miliki [4].

Karena belum berkembangnya perhiasan responsif, kompetitor belum banyak dijumpai. Maka dari itu, sangat memungkinkan industri perhiasan di Indonesia untuk dapat menciptakan inovasi baru sehingga memiliki daya saing pada sektor global. Bentuk dan mekanisme perhiasan responsif juga dapat menjadi spesialisasi baru dari industri perhiasan.

## II. METODE

Studi yang dilakukan pada penelitian ini diawali dengan Analisis Perhiasan Responsif, untuk mengetahui perhiasan perhiasan yang ada, dan potensi perhiasan responsif. Lalu Analisis Biomimikri, untuk mengadaptasi solusi yang

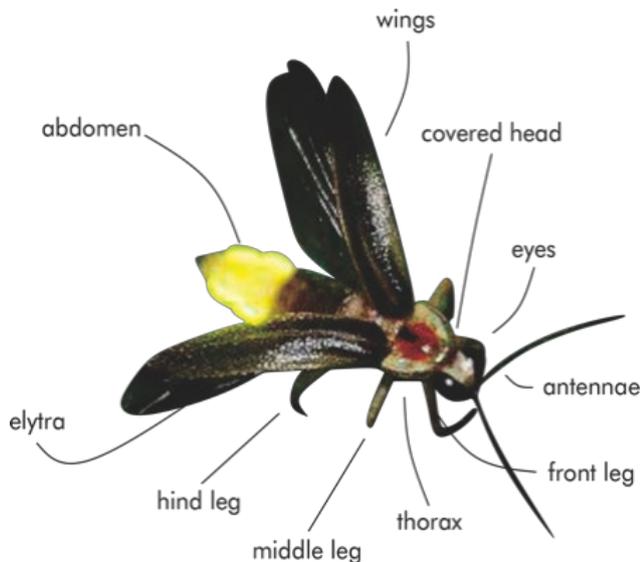
disediakan oleh alam terhadap permasalahan perhiasan responsif. Analisis Pasar Potensial, untuk mengetahui dan menyesuaikan desain dengan selera konsumen (pasar). Analisis Mekanisme, untuk mengetahui mekanisme yang sesuai dengan perhiasan responsif dari perhiasan yang sudah ada. Analisis Bentuk, untuk mendapatkan bentuk yang sesuai dengan pendekatan biomimikri. Analisis Dan Eksperimen/Pengujian Mock-Up, dilakukan pembuatan mock-up untuk menguji keberhasilan respon yang diberikan dan kelayakan dari perhiasan responsif.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

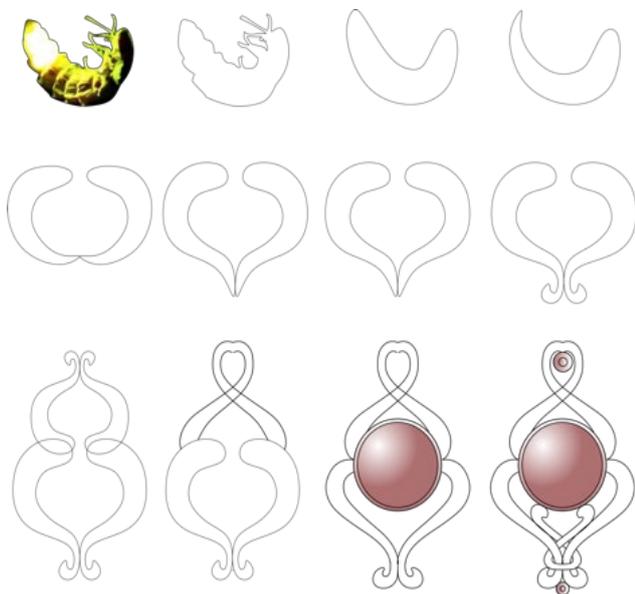
### A. Analisis Perhiasan Responsif

Perhiasan yang dapat menghasilkan interaksi dengan penggunaannya dan menambah *experience* pemakaian mulai berkembang, baik dari penambahan mekanisme kinetik dan penambahan fitur berteknologi. Perhiasan responsif adalah benda untuk mempercantik diri (perhiasan) yang dapat memberikan respon atau interaksi terhadap penggunaannya dengan mengadaptasi sesuatu di alam. Keinginan pasar terhadap perhiasan responsif berdasarkan hasil kuisioner pada Gambar 2 adalah dapat berubah warna dan bercahaya. Selain itu pendaran cahaya batuan pada perhiasan saat didisplay biasanya akan padam. Dan kecenderungan batuan alam yang akan berlubang bawahnya seiring berjalannya waktu memungkinkan untuk dimasuki cahaya dan menghasilkan refleksi cahaya. Kristal alami ataupun batuan alam yang lainnya, dianggap memiliki hasil kilauan yang kurang maksimal atau bahkan cenderung buruk, sehingga diperlukan perangkat perhiasan yang memiliki kilauan atau cahaya yang lebih baik untuk menggantikan perhiasan mahal dengan kristal alami.

Di Indonesia sendiri, perhiasan emas masih terbatas pada



Gambar 3. Bagian tubuh kunang - kunang.

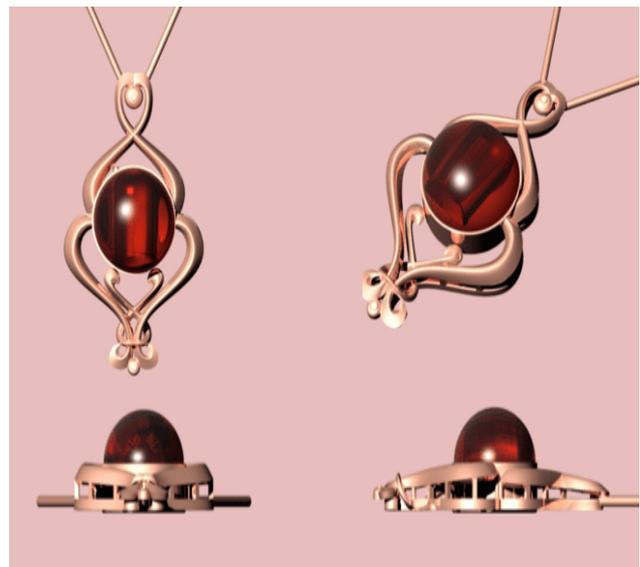


Gambar 4. Transformasi bentuk kunang - kunang.

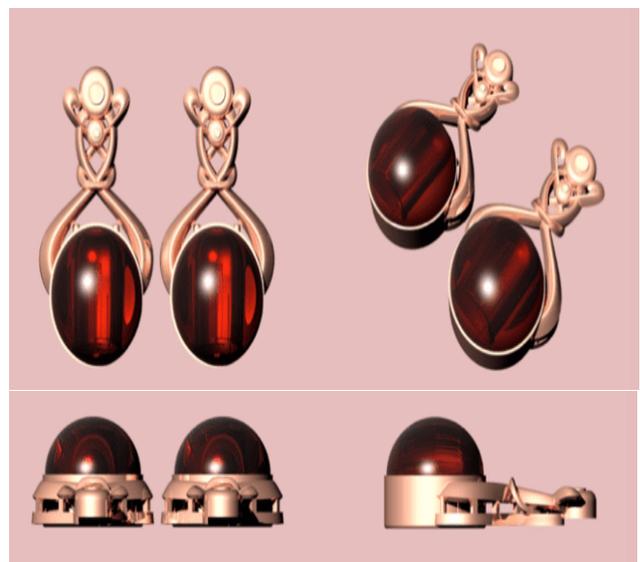
bentuk dan estetika. Maka dari itu dengan adanya perhiasan responsif ini, sangat memungkinkan industri perhiasan di Indonesia untuk dapat menciptakan inovasi baru sehingga memiliki daya saing pada sektor global. Bentuk dan mekanisme dari perhiasan responsif juga dapat menjadi spesialisasi baru dari industri perhiasan di Indonesia. Perhiasan responsif dengan perubahan warna dan pancaran cahaya butuh untuk terus dikembangkan dan dieksplorasi karena belum banyaknya ditemui atau dikembangkan, khususnya di Indonesia.

**B. Analisis Biomimikri**

Biomimikri yang digunakan adalah pendekatan top-down, biomimikri yang berangkat dari masalah desain, kemudian mengidentifikasi solusi pada alam, dan menerjemahkannya kedalam solusi. Permasalahan disini adalah bagaimana batuan dapat menghasilkan kilauan maksimal atau dengan bantuan cahaya, dan solusinya adalah mengadaptasi organisme di alam yang dapat menghasilkan cahaya. Banyak organisme di alam yang dapat menjadi solusi permasalahan dalam desain, dalam hal ini adalah mengadaptasi organisme yang dapat bercahaya. Dan didapatkan cara kunang - kunang



Gambar 5. Kalung series blink calla.



Gambar 6. Anting - anting series blink calla.

menghasilkan cahaya yang sangat menarik, mereka menghasilkan cahaya saat menarik mangsa, menarik lawan jenis, dan juga untuk melindungi diri. Ukuran dan warna cahaya yang dihasilkan berbeda - beda dari setiap spesies, seperti kuning kehijauan, oranye kemerahan atau biru.

Analisis level biomimikri tingkat organisme, tingkat perilaku, dan tingkat ekosistem menghasilkan implementasi level biomimikri yang sesuai yaitu level organisme atau disebut juga sebagai prinsip biomimikri inspirasi dari bentuk alam (*inspiration from natural forms*). Meniru alam hanya pada cakupan organisme atau mengacu pada suatu organisme spesifik seperti tanaman atau hewan yang akan ditiru sebagian atau keseluruhan. Meniru bentuk pada alam sekitar dan mengadaptasinya kedalam bentuk perhiasan, dalam hal ini biomimikri yang digunakan adalah adaptasi bentuk visual dari kunang - kunang dan variasi cahaya yang dihasilkan oleh kunang - kunang yang dapat berkedip. Adaptasi dari kunang - kunang juga memungkinkan pengguna untuk mengingat kunang - kunang tersebut, diluar kepunahannya saat ini karena adanya pencemaran alam.

**C. Analisis Pasar Potensial**

Ditahun 2020 penduduk perkotaan diproyeksikan



Gambar 7. Mock-up series blink calla.

mencapai 56,7% dari jumlah penduduk Indonesia dan akan terus meningkat hingga ditahun 2035 akan mencapai 66,6% dari total penduduk. Selain itu, generasi X atau generasi milenial merupakan merupakan usia produktif untuk menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia. Merurut data BPS sendiri jumlah generasi milenial yang merupakan penduduk Indonesia diduga mencapai 34% dari total jumlah penduduk Indonesia yang berjumlah 271 juta jiwa, atau mencapai 83 juta jiwa generasi milenial. Mereka merupakan generasi yang unik dan melek teknologi [4]. Pada kelas sosial, konsumen cenderung membeli produk – produk dengan prestige, kelihatan mahal, dan menunjukkan gaya hidup kelas sosial mereka. Untuk menunjukkan status sosial, mereka berani menghabiskan pundi – pundi uang mereka. Jumlah populasi kelas menengah semakin meningkat setiap tahunnya, pengeluaran kelas menengah untuk kebutuhan pokok tidak terlalu besar, mereka lebih memilih untuk menabung atau menginvestasikan sebagian besar pendapatannya untuk masa depan, termasuk investasi dengan membeli sebuah perhiasan.

Kesimpulan dari Analisis Pasar Pontensial yang sesuai adalah generasi milenial dengan rentang usia 20 – 40 tahun yang merupakan penduduk perkotaan dengan kelas menengah atau dapat disebut dengan *Urban Middle Class Millennials* dengan proyeksi populasi pada tahun 2020 mencapai 35 juta jiwa atau 13 persen dari jumlah penduduk Indonesia yang diproyeksikan sebesar 271 juta jiwa. Kalangan ini memiliki karakter kreatif sehingga dapat berpikir *out of the box*, *connected* atau bisa dikatakan pandai bersosialisasi dan aktif di sosial media ataupun internet, dan memiliki kepercayaan diri yang tinggi.

*Urban Middle Class Millennials* merupakan golongan yang

memiliki daya beli dan merupakan generasi kepo, sehingga sebelum menentukan pembelian produk akan mencari terlebih dahulu melalui internet maupun sosial media karena melek dan adaptable terhadap teknologi. Status sosial adalah hal yang penting, budaya selfi dan narsis sangat digemari, mereka langsung mengunggah apapun ke sosial media. Dari hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Urban Middle Class Millennials* memiliki peluang yang besar untuk menjadi pasar potensial perhiasan responsif dan merupakan ceruk pasar yang patut untuk dimenangkan.

#### D. Analisis Mekanisme

Untuk menghasilkan alternatif dari perhiasan responsif yang sesuai dilakukan dengan menganalisis mekanisme pencahayaan dari penelitian terdahulu dan dari perhiasan serupa yang sudah ada dipasaran sebagai kompetitor perhiasan responsif, atau dapat disebut dengan metode *benchmarking* pada Tabel 1. Dari *benchmarking* pada Tabel 1 didapatkan mekanisme cahaya dan bahan yang telah digunakan untuk perhiasan. Selain itu, analisis terhadap penelitian terdahulu menghasilkan inovasi mekanisme pencahayaan yang sesuai dengan komponen pencahayaan yang dibutuhkan adalah LED kedip, baterai 3V, saklar, dan rubber sebagai isolator listrik.

#### E. Analisis Bentuk

Analisis bentuk dilakukan terhadap *firefly* atau kunang – kunang sebagai solusi desain melalui pendekatan biomimikri. *Firefly* atau biasa disebut dengan kunang – kunang merupakan hewan nocturnal yang menghasilkan cahaya. Ukurannya berbeda – beda dari setiap jenis spesies, untuk

Tabel 1.  
Benchmarking

	PRODUK A	PRODUK B	PRODUK C	PRODUK D
<i>Brand</i>	<u>Dancing Stone</u>	<u>PT UBS</u>	<u>Wing Bling</u>	<u>Totwoo</u>
<i>Sketch</i>				
<i>Innovative Value</i>	Responsive to reflex hand motion	Responsive to reflex hand motion	Responsive to light (glow in te dark)	Responsive to smartphone
<i>Weakness</i>	Batuan dapat berkilau saat bergerak, namun masih minim saat gelap	Gerak batuan sangat terbatas, sehingga kilau batuan masih kurang maksimal	Cahaya dari fosfor dapat habis seiring berjalannya waktu	Perlu adanya penggantian baterai apabila daya habis
<i>Important Specs That Represent Value</i>	Menghasilkan kilauan batuan dari gerak reflex pengguna karena teknik penempatan batumannya	Tempat batuan memiliki rongga, sehingga memungkinkan batuan bergerak dan berkilau	Menghasilkan cahaya saat gelap karena mengandung fosfor	Dapat terhubung dengan smartphone dan menghasilkan warna cahaya yang berbeda sesuai dengan notifikasi
<i>Price</i>	Silver & Gold 1.500.000	Silver 12.000.000	Silver & Resin 500.000	Gold 5.000.000

jenis *pteroptyx* antara 0,5 cm sampai 1 cm. Anatomi tubuh kunang – kunang pada Gambar 3 terdiri atas *antennae, eyes, covered head, thorax, wings, elytra, abdo men, front leg, middle leg, dan hind leg*:

Kunang – kunang jantan memiliki dua pasang sayap, dengan sayap bagian belakang yang digunakan untuk terbang. Mereka memiliki dua pasang sayap dengan karakteristik yang berbeda, sepasang sayap tebal dan sepasang sayap tipis pada bagian bawah. Beberapa kunang – kunang betina tidak memiliki sayap, sehingga tidak dapat terbang. Bentuk kunang – kunang sangat bervariasi dengan ekosistemnya yang menarik. Setiap spesies kunang – kunang memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda. Stilasi dari bentuk kunang – kunang dan ekosistemnya dapat menjadi inspirasi dalam ideasi perhiasan responsif seperti pada Gambar 4.

Dari transformasi bentuk kunang – kunang pada Gambar 4 dihasilkan salah satu *series* dari perhiasan responsif yaitu *Series Blink Calla* yang terdiri dari kalung pada Gambar 5 dan anting – anting pada Gambar 6 yang memiliki komponen lampu untuk menghasilkan cahaya.

**F. Analisis dan Eksperimen/Pengujian Mock-Up**

Melalui proses produksi, dihasilkan *Mock-Up* kalung dan anting - anting *Series Blink Calla* yang dapat dilihat pada Gambar 7 *Mock-Up* dibuat dengan menggunakan material resin dan material substitusi batuan alam yaitu resin dengan finishing pilox rose gold.

Kalung maupun anting – anting dari *Series Blink Calla* memiliki komponen cahaya, yang dapat memberikan respon cahaya dan perubahan warna jika batuan perhiasan mendapatkan sentuhan. Hal ini dikarenakan, adanya penambahan komponen *rubber* dibawah batuan alam yang akan membuat komponen lampu yang berada didalamnya terdorong jika disentuh, komponen positif-negatif lampu

akan menyentuh baterai dan menghasilkan cahaya. Dari pengujian *Mock-Up*, didapatkan beberapa kelemahan. Perhiasan responsif juga memiliki komponen saklar berupa tombol untuk menyalakan lampu dalam jangka waktu yang lama. Saat *Mock-up* dipakai dan dinyalakan dengan menekan tombol saklar, didapati bahwa tombol saklar tersebut masuk kedalam tempat komponen yang lain. Cahaya yang keluar cenderung mencolok dan intensitas cahaya ataupun warna yang dihasilkan juga tidak dapat diatur oleh pengguna. Penutup komponen dengan sistem *Snap Off Case Back* rawan lepas karena kurang tingginya bagian atas.

Berdasarkan kelemahan tersebut selanjutnya dilakukan perubahan mekanisme untuk memperbaiki kelemahan tersebut: (1) Dilakukan penambahan *stopper* pada tombol saklar, dimana ada dua *stopper* yang ada pada bagian luar tempat komponen dan bagian dalam tempat komponen. Hal ini dilakukan agar tombol saklar perhiasan aman digunakan. (2) Dilakukan penambahan komponen lain untuk dapat mengatur intensitas, durasi kedip, dan warna cahaya. Hal ini dilakukan agar perhiasan dapat menghasilkan intensitas, durasi kedip, dan warna cahaya sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna. (3) Dilakukan penambahan ornamen berupa krawangan di bagian atas batu alam. Hal ini dilakukan agar cahaya yang dikeluarkan tidak terlalu mencolok atau menyilaukan. (4) Dilakukan perubahan tinggi pada tutup komponen agar lebih *fit*. Hal ini dilakukan agar penutup komponen tidak mudah lepas, melindungi komponen didalamnya agar tidak hilang atau error jika terbuka dan terkena air, serta memberikan keamanan terhadap penggunaannya.

**IV. KESIMPULAN/RINGKASAN**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, perhiasan

responsif dapat menjadi suatu hal yang unik, dapat menjadi alternatif baru dalam dunia perhiasan, dan dapat menjadi sarana mengekspresikan diri atau bahkan dapat menunjukkan status sosial. Konsep dari perhiasan responsif ini adalah dapat memberikan respon berupa cahaya yang dapat berkedip layaknya kunang – kunang dan dapat berubah warna. Biomimikri pada perhiasan responsif mengadaptasi bentuk dari kunang – kunang dan cahaya yang dapat berkedip dengan melakukan transformasi bentuk hingga menghasilkan *Series Blink Calla* pada Gambar 7 Akan tetapi, implementasi adaptasi biomimikri pada cahaya kunang – kunang kurang maksimal karena tidak memiliki komponen yang dapat digunakan untuk mengatur intensitas cahaya, durasi kedip,

dan perubahan warna hingga sama persis dengan cahaya yang dihasilkan kunang – kunang itu sendiri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nugraha, “Kajian desain perhiasan tulola jewelry dengan inspirasi budaya Bali,” *J. Rupa*, vol. 1, no. 1, 2016, doi: 10.25124/rupa.v1i1.736.
- [2] Kementerian Perdagangan RI, *Peluang Perhiasan Indonesia*, 1st ed. Jakarta: Warta Ekspor, 2019.
- [3] M. Pawlyn, *Biomimicry in Architecture*, 2nd ed. London: RIBA Publishing, 2016.
- [4] L. Purwandi and H. Ali, *Indonesia 2020: The Urban Middle Class Millennials*, 1st ed. Jakarta: PT Alvara Strategi Indonesia, 2016.
- [5] F. Furaiji, M. Łatuszyńska, and A. Wawrzyniak, “An empirical study of the factors influencing consumer behaviour in the electric appliances market,” *Contemp. Econ.*, vol. 6, no. 3, pp. 76–86, 2012.