

## KONSEP DESAIN MITIGASI BENCANA KEBAKARAN PADA BANGUNAN PURA BERATAP IJUK

### Article History:

First draft received:

21 Januari 2019

Revised:

26 Januari 2019

Accepted:

30 Januari 2019

Final proof received:

Print:

10 Februari 2019

Online

11 Februari 2019

**Anak Agung Gede Raka Gunawarman<sup>1</sup>**  
**I Gusti Ngurah Bayu Putra<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Warmadewa, Denpasar, Indonesia  
Jalan Terompong No 24, Denpasar-Bali  
[arkadesignbali@gmail.com](mailto:arkadesignbali@gmail.com)

**Abstract:** *The use of Palm-Fiber roof on sacred buildings in Balinese Temples still preserved well, however case of fire disasters becoming a threat in temple existence nowadays. Fire disasters could start with some sparks on roof section. Palm fiber and thatched roof are building materials that very vulnerable to fire disasters and when fire disaster happens because of this materials, it could easily spread out the fire on other building next to it. This article was an article created by purposed to give an idea or innovation in fire disasters mitigation especially in temples or "palinggih" with palm-fiber roof. Content explanation using concept design model and system scenarios related to extinguished fire with conventional fire extinguisher tool. Automatic fire extinguisher concept design which installed on roof section of building or "palinggih" with palm fiber roof only had two alternative models. First model for building with roof sized not more than 3x3m, and second model for roof sized more than 3x3m. The Consideration is head sprinkler that only could served on 3 m maximum radius. This article still a concept design and still need some testing on the field on next research.*

**Keywords:** *mitigations, fire disasters, palm-fiber roof*

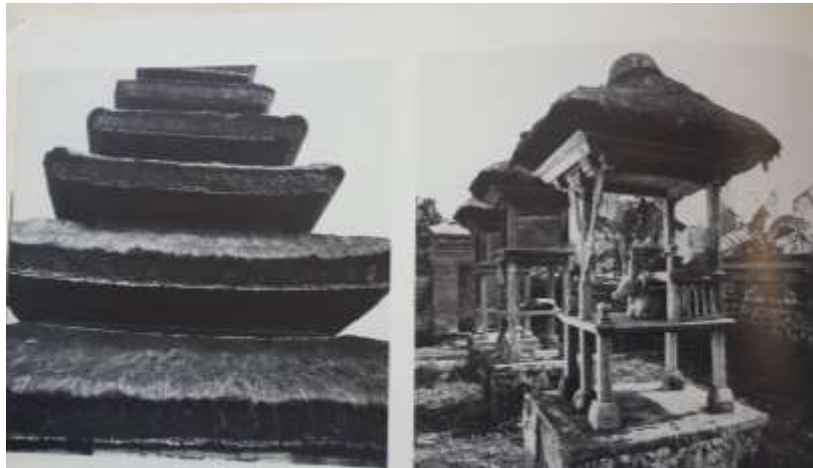
**Abstrak:** Penggunaan atap ijuk pada bangunan-bangunan suci di pura-pura di Bali masih tetap terjaga dengan baik. Namun, beberapa permasalahan yang terjadi belakangan ini adalah banyaknya kebakaran yang terjadi di pura-pura dan diawali dari percikan api pada bagian atap. Atap ijuk dan atap alang-alang adalah material yang sangat mudah terbakar dan mudah menjalar ke bangunan lain. Hal itu juga terjadi disaat terjadi kebakaran di atap ijuk bangunan pura yang memiliki lebih dari satu bangunan beratap ijuk dengan posisi yang berdekatan. Tulisan ini merupakan sebuah tulisan yang bertujuan untuk memberikan gagasan dan inovasi dalam mitigasi bencana kebakaran khususnya di pura atau palinggih dengan atap ijuk. Penjelasan materi dengan menggunakan model desain konsep dan skenario sistem-sistem pemadam kebakaran dengan perlengkapan yang digunakan pada sistem pemadam pada umumnya. Konsep desain pemadam kebakaran otomatis yang dipasang pada bagian atap dari bangunan atau palinggih dengan atap ijuk untuk saat ini hanya mempunyai dua alternatif model. Model pertama diperuntukkan untuk bangunan dengan atap berukuran tidak lebih dari 3x3m, dan model kedua untuk atap yang berukuran lebih dari 3x3 m. Pertimbangannya adalah head sprinkler yang hanya mampu melayani radius maksimum 3 m. Tulisan ini masih berupa desain konsep dan masih perlu uji coba di tahap berikutnya.

**Kata Kunci:** mitigasi, kebakaran, atap ijuk

## 1. Pendahuluan

Penggunaan material-material alami selalu terlihat dalam sebuah karya arsitektur tradisional, baik yang mempunyai fungsi sebagai rumah tinggal, bangunan adat, bangunan fasilitas umum, dan bangunan suci. Di Bali, penggunaan material-material tersebut terlihat jelas mulai dari bagian pondasi, dinding, hingga ke atap. Pemilihan material atap di setiap fungsi bangunan di Bali tampak berbeda-beda tergantung dari lokasi

dimana bangunan tersebut berada. Material-material atap dapat berupa material dari susunan bambu, alang-alang, daun kelapa dan ijuk.



**Gambar 1. Atap palinggih pura di tabananyang menggunakan ijuk**  
(Sumber: Atlantis Verlag, 1977)

Material atap merupakan salah satu bagian dari bangunan yang sangat dominan dan terlihat menggunakan material alami. Bangunan tradisional Bali khususnya, pada tahun 1977 mayoritas menggunakan material alang-alang dan ijuk pada bangunan rumah tinggal, fasilitas umum dan bangunan suci seperti yang terlihat pada Gambar 1. Made Wijaya dalam bukunya yang berjudul *architecture of Bali* menyebutkan bahwa bahan atap ijuk digunakan pada bangunan-bangunan suci tepatnya pada bangunan pura dan *palinggih* seperti *kori agung*, *meru*, serta *gedong pesimpenan*.

Dewasa ini penggunaan atap ijuk pada bangunan-bangunan suci di pura-pura di Bali masih tetap terjaga dengan baik. Namun, beberapa permasalahan yang terjadi belakangan ini adalah banyaknya kebakaran yang terjadi di pura-pura dan diawali dari percikan api pada bagian atap. Atap ijuk dan atap alang-alang adalah material yang sangat mudah terbakar dan mudah menjalar ke bangunan lain. Hal itu juga terjadi disaat kebakaran pada atap ijuk bangunan pura yang memiliki lebih dari satu bangunan beratap ijuk dengan posisi yang berdekatan seperti Gambar 2. Jarak dari setiap bangunan atau *palinggih* yang berdekatan ini akan mempermudah api untuk menjalar ke bangunan-bangunan lainnya.



**Gambar 2. Foto bangunan/ palinggih yang berdekatan di Pura Kancing Bumi, Petang-Badung**  
(Sumber: Dokumentasi Raka, 2018)

Bangunan pura dan *palinggih* memiliki nilai yang cukup tinggi dan hampir semua material dan pengerjaannya memerlukan dana yang tidak sedikit. Namun, ada hal yang tidak ternilai harganya didalam bangunan tersebut seperti adanya *pratima* berupa barong, *karasan*, *lontar*, dan benda-benda suci lain yang tidak ada duplikatnya atau sudah menjadi benda yang dipuja turun-temurun.

Beberapa media online memberitakan kebakaran-kebakaran pura atau *palinggih* dengan atap ijuk. Kebakaran diakibatkan dari berbagai macam sumber seperti korsleting, pembakaran sampah, dan akibat percikan api dari upacara *ngaben/palebon*. Gambar 3 merupakan salah satu berita online dari harian Bali

Post tentang kebakaran di sebuah pura di Kabupaten Gianyar yang diakibatkan oleh percikan api saat upacara *ngaben/palebbon*. Tentunya hal tersebut dapat diantisipasi jika saat api mulai membesar ada masyarakat yang melihatnya. Namun, jika kebakaran terjadi di pura-pura atau *palinggih* yang jaraknya jauh dari lingkungan permukiman maka antisipasi terhadap kebakaran tersebut akan semakin sulit dan sangat mungkin akan berdampak pada seluruh bangunan lain di kompleks pura tersebut.



**Gambar 3. Media online Bali Post tentang kebakaran *palinggih* di Gianyar karena percikan api *palebbon***  
(Sumber: <http://www.balipost.com/news/2018/07/19>)

Material atap ijuk yang sangat mudah terbakar menjadi alasan mendasar untuk mengemukakan ide desain dengan inovasi permodelan mitigasi kebakaran khusus pada bangunan atau *palinggih* dengan atap ijuk.

Tinjauan literatur yang digunakan dalam tulisan ini adalah artikel-artikel yang memuat tentang mitigasi bencana kebakaran dan material-materialnya. Mamiiek Nur dalam artikelnya yang berjudul *Kajian Sustainable Material Bambu, Batu, Ijuk dan Kayu pada Bangunan Rumah Adat Kampung Naga* meneliti tentang material-material alami yang dipilih sebagai bahan utama dari sebuah bangunan arsitektur tradisional. Salah satu pembahasannya adalah tentang atap ijuk yang dihasilkan dari pohon enau yang bisa bertahan hingga 40 tahun lamanya. Ijuk sebagai sebuah bagian dari pohon enau tepatnya berada di sela-sela pelepah dari enau tersebut yang umumnya bisa ditemukan pada pohon yang berumur 10 tahun atau lebih. Dalam tulisannya juga dipaparkan bagaimana memproses material ijuk mulai dari pengambilan, penjemuran hingga perawatannya. Ijuk digunakan pada bangunan rumah tradisional kampung Naga, Tasikmalaya.

Selain penggunaan material, skenario mitigasi bencana kebakaran juga perlu dibuat untuk mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang terjadi saat kebakaran. Skenario tersebut dapat berupa skenario pencegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, penanggulangan kedaruratan, pemulihan dan pembangunan (Furi, 2016). Inovasi-inovasi terbaru dalam menciptakan material atau sistem yang dapat menghambat terjadinya kebakaran juga perlu digali dan diuji coba kegunaannya. Meningkatkan kemampuan dalam memilih material penghambat kebakaran juga perlu diterapkan.

Raden dalam tulisannya yang berjudul *Kearifan Lokal Tentang Mitigasi Bencana Pada Masyarakat Baduy* menjelaskan tentang kearifan lokal rumah dan bangunan masyarakat Baduy yang terbuat dari bahan mudah terbakar (kayu, bambu, rumbia, dan ijuk), namun jarang terjadi bencana kebakaran hebat. Kearifan lokal dalam mitigasi bencana yang dimiliki masyarakat Baduy yang didasari oleh *pikukuh* atau ketentuan adat menjadi petunjuk dan arahan dalam berpikir serta bertindak. *Pikukuh* dipercaya sebagai sebuah pengetahuan tradisional yang arif dan bijaksana, termasuk juga dalam mencegah bencana.

Kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana kebakaran khususnya dalam bangunan dan *palinggih* dengan atap ijuk di pura-pura di Bali, menjadi sebuah hal baru yang perlu disosialisasikan kepada masyarakat. Pencegahan dan antisipasi kebakaran tidak hanya dilakukan dengan penggunaan sistem, namun perlu adanya pelatihan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat lokal menghadapi bencana tersebut.

## 2. Metode Penelitian

Tulisan ini merupakan sebuah tulisan yang bertujuan untuk memberikan gagasan dan inovasi dalam mitigasi bencana kebakaran khususnya di pura atau *palinggih* dengan atap ijuk. Penjelasan materi dengan

menggunakan model desain konsep dan skenario sistem-sistem pemadam kebakaran dengan perlengkapan yang digunakan pada sistem pemadam pada umumnya. Tulisan ini masih berupa desain konsep dan masih perlu uji coba di tahap berikutnya.

Tahap awal desain konsep dimulai dari sumber-sumber penyebab kebakaran yang sering terjadi pada bangunan *palinggih* dengan atap ijuk. Desain tersebut diciptakan dengan memperhitungkan beberapa faktor seperti letak titik api yang tidak menentu, sistem pemadam otomatis jika terjadi kebakaran, radius *sprinkler* yang dapat bekerja, posisi *sprinkler*, dan sistem pemadam otomatis untuk bangunan yang lebih dari 1 di areal yang sama. Pemilihan peralatan pemadam kebakaran dipilih berdasarkan sumber kebakaran dan bagaimana antisipasinya. Desain model secara mendasar dibuat untuk mengurangi dampak yang lebih besar disaat pura dalam keadaan kosong atau jauh dari permukiman.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Inovasi desain pemadam kebakaran yang direncanakan pada bagian atap bangunan atau *palinggih* beratap ijuk menggunakan beberapa peralatan. Adapun alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Head sprinkler upright*

*Sprinkler* ini mempunyai fungsi sebagai alat untuk menyebarkan air di seluruh permukaan atap. Model upright dipilih karena mempunyai radius yang merata dengan pemasangan pada bagian tengah (as)

2. *Thermocouple*

*Thermocouple* merupakan sebuah alat yang mempunyai peranan penting dalam mengidentifikasi panas yang terdapat pada bagian atap jika terdapat percikan api. Alat ini akan memberi perintah ke panel listrik untuk menghidupkan pompa.

3. Lapisan metal/seng

Seng digunakan sebagai bahan untuk menyalurkan panas sisetiap bidang atap yang dipasang *thermocouple*. Titik api tidak bisa diprediksi posisinya, sehingga *thermocouple* akan kesulitan mengidentifikasi suhu panas yang terjadi. Oleh sebab itu, seng akan membantu menghantarkan pans tersebut ke *thermocouple*.

4. *Solenoid valve*

Alat ini berfungsi sebagai media untuk membuka dan menutup aliran air secara otomatis atas perintah dari *thermocouple* ke panel listrik dengan sistem *on-off* yang digerakkan tegangan listrik.

5. Panel listrik

Panel listrik adalah bagian utama sistem yang akan menerima dan memberi perintah untuk menghidupkan pompa.

6. Pompa

Alat untuk mengalirkan air dari sumber air (*groundtank/sumur*).

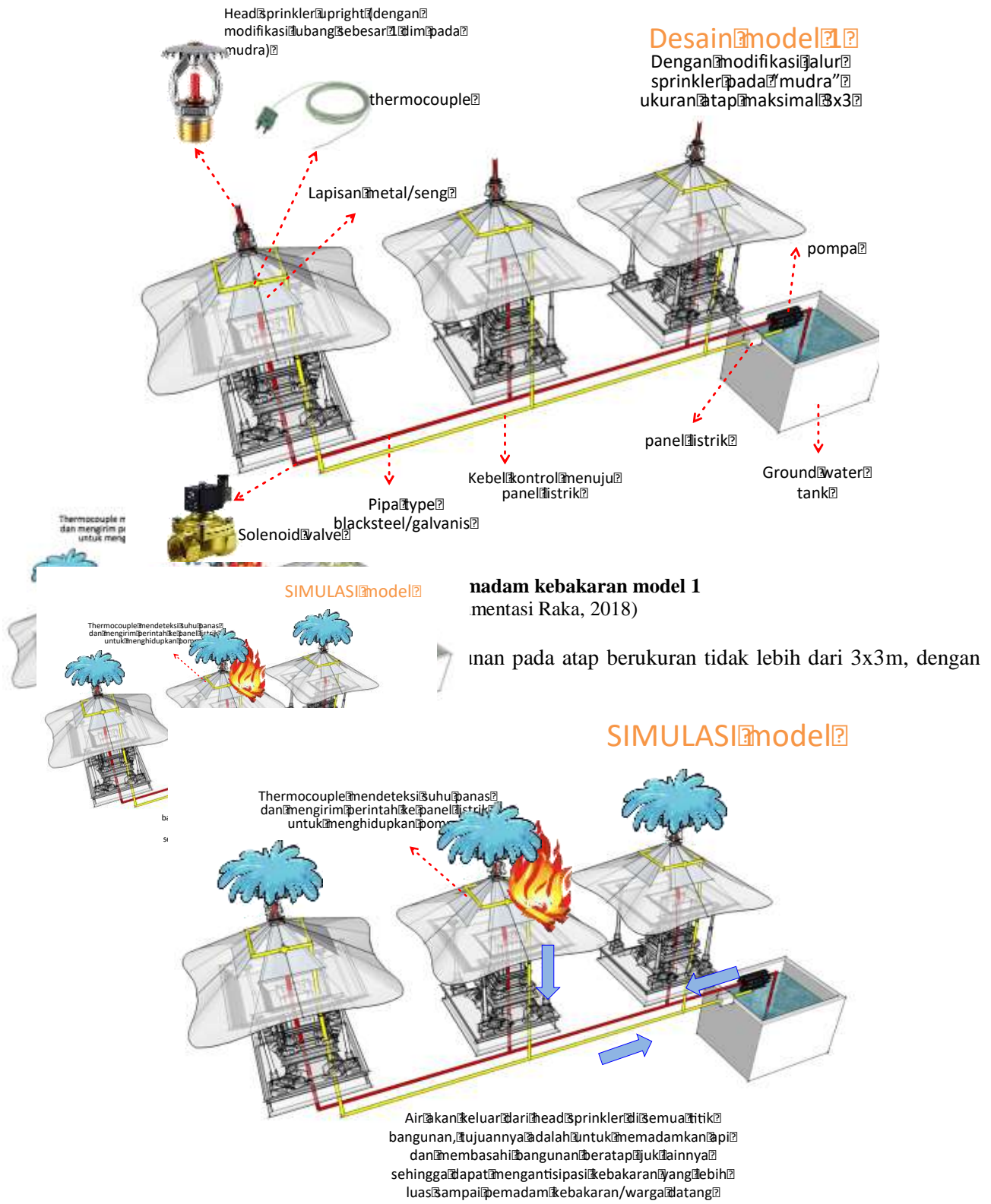
7. Kabel kontrol

Kabel kontrol dipasang sebagai sebuah perantara perintah dari *thermocouple* ke panel listrik dan pompa.

8. Pipa *blacksteel*

Pipa *blacksteel* berstandar (SNI) untuk mengalirkan air dari *groundtank* sampai ke *head sprinkler*. Dimensi yang digunakan adalah 1 inch dan dapat berubah sesuai dengan kebutuhan titik *sprinkler* dan daya sebar airnya.

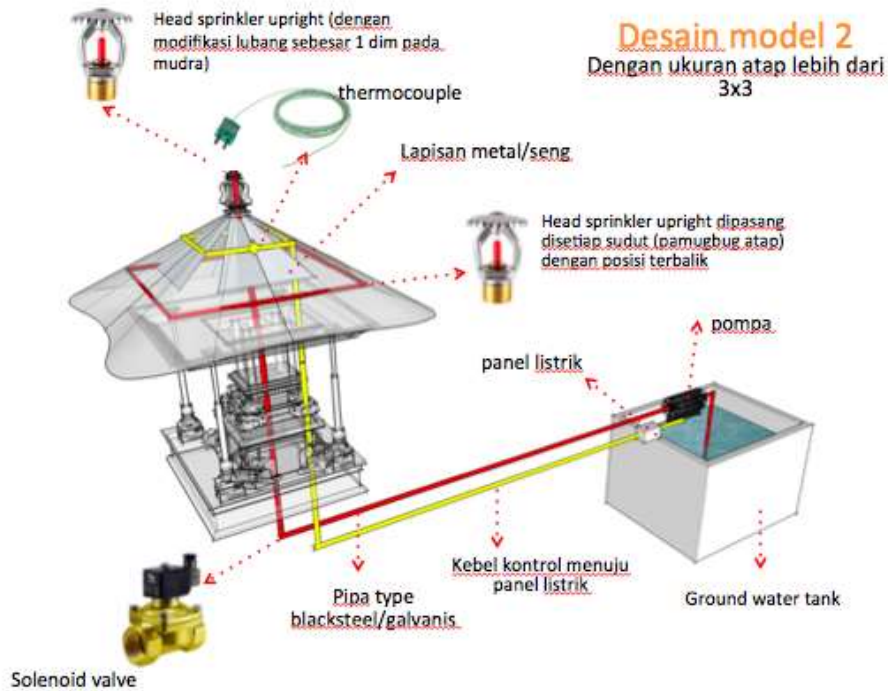
Semua perlengkapan tersebut merupakan perlengkapan standar dari ide pemadam kebakaran ini. Konsep desain pemadam kebakaran otomatis yang dipasang pada bagian atap dari bangunan atau *palinggih* dengan atap ijuk untuk saat ini hanya mempunyai dua alternatif model. Model pertama diperuntukkan untuk bangunan dengan atap berukuran tidak lebih dari 3x3m, dan model kedua untuk atap yang berukuran lebih dari 3x3 m. Pertimbangannya adalah *head sprinkler* yang hanya mampu melayani radius maksimum 3 m. Kedua model ini menggunakan sistem *head sprinkler* yang sama-sama diposisikan pada bagian tengah (as) atap tepatnya pada bagian *mudra*. *Mudra* ini juga harus dimodifikasi agar pipa berukuran 1 inch dapat masuk didalamnya. Berikut adalah gambar konsep dari kedua model tersebut.



Gambar 5. Simulasi model pemadam kebakaran model 1 (Sumber: Dokumentasi Raka, 2018)

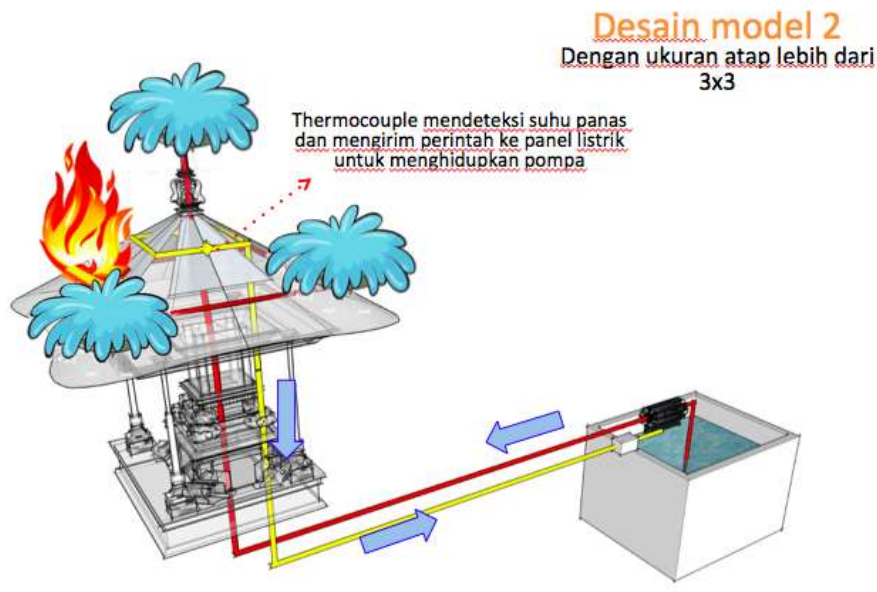
Gambar 5 memperlihatkan sumber api yang terdapat di salah satu bangunan dan dapat memberi dampak kebakaran ke bangunan di dekatnya. Sistem *thermocouple* yang digunakan dalam desain ini mempunyai peranan penting dalam memberi perintah menghidupkan pompa melalui panel listrik. Setiap bangunan akan memiliki perlakuan yang sama tentang pemasangan alat-alat yang dibutuhkan untuk 1 sistem. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi kebakaran yang merembet ke bangunan lainnya. Pada prinsipnya

bangunan lain yang belum terbakar masih mempunyai kesempatan untuk membasahi atap ijuk agar api dapat di minimalisir perembetannya.



**Gambar 6. Desain pemadam kebakaran model 2**  
(Sumber: Dokumentasi Raka, 2018)

Gambar 6 adalah model 2 dari sistem pemadam ini dengan ukuran atap yang lebih dari 3x3m. Perbedaannya dengan model 1 terletak pada jumlah *head sprinkler* yang ditambah disetiap sudut atap dengan total tambahan 4 titik. Tujuannya adalah untuk meratakan penyebaran air disaat terjadi kebakaran karena radius *head sprinkler* yang terbatas. Jadi model kedua ini menggunakan 5 *head sprinkler*. Berikut adalah simulasinya.



**Gambar 7. Simulasi pemadam kebakaran model 2** (Sumber: Dokumentasi Raka, 2018)

Gambar 7 memperlihatkan proses yang sama seperti model 1 dengan perintah dari *thermocouple* saat titik api berada di salah satu sisi dan menghidupkan sprinkler di 4 sudut dan bagian tengah (mudra)

## 4. Kesimpulan

Kedua permodelan desain pemadam kebakaran pada bangunan pura beratap ijuk tersebut merupakan sebuah ide gagasan untuk meminimalisir bencana kebakaran di areal pura. Konsep desain ini masih perlu diuji kelayakannya dalam penelitian atau permodelan selanjutnya dengan *prototype* dan simulasi yang lebih akurat. Permasalahan saat ini terjadi pada *thermocouple* yang belum bisa ditentukan berapa besar suhu yang digunakan agar dapat memberi perintah ke panel listrik. Begitu pula pada material penghantar panas yaitu metal/seng yang paling layak digunakan. Selain itu, secara teknis, sistem ini akan berada di bawah layer terakhir dari lapisan atap ijuk, dengan tetap mempertimbangkan prinsip estetika dari tampilan bangunan begitu pula desain *mudra* khusus yang harus diciptakan dengan lubang sebesar 1 inch pada bagian tengahnya. Penelitian ini memerlukan modal yang cukup besar untuk membuat sebuah model nyata atau *prototype* sehingga memang layak untuk diimplementasikan. Uji coba tentunya akan dilakukan berulang kali sampai desain dan model dari sistem pemadam ini mendekati layak untuk diaplikasikan pada bangunan asli. Pendanaan penelitian diajukan melalui universitas dan pemerintah setempat khususnya pada Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Bali.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada panitia seminar nasional KonsepSi #3 (Konsep dan Implementasi #3) yang telah mengadakan seminar khusus tentang mitigasi bencana dalam bidang arsitektur dan sipil. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pengelola Jurnal Arsitektur Zonasi (JAZ) yang telah memberikan kesempatan untuk ikut berpartisipasi dalam jurnal edisi khusus mitigasi bencana.

## 6. Referensi

- Furi Sari Nurwulandari. (2016). Kajian Mitigasi Bencana Kebakaran Di Permukiman Padat (Studi Kasus: Kelurahan Taman Sari, Kota Bandung). *Jurnal Infomatek*, 18 (1). Pp. 27-36. Issn 1411-0865
- Mamiek Nur, U., et al. (2014). Kajian Sustainable Material Bambu, Batu, Ijuk dan Kayu pada Bangunan Rumah Adat Kampung Naga. *Jurnal Reka Karsa Institut Teknologi Nasional*. 2(2).
- Raden, C., Isman, P., & Jajang, G. (2011). Kearifan Lokal Tentang Mitigasi Bencana Pada Masyarakat Baduy. *Makara, Sosial Humaniora*, Vol. 15, No. 1, Juli 2011: 67-76
- Verlag, A. (1977). *Kultur und Volkskunst in Bali*. Office du Livre, Fribourg.
- Wijaya, M. (2002). *Architecture of Bali a Source book of traditional and modern forms*. Archipelago Press, an imprint of Editions Didier Millet 35B Boat Quay Singapore