

**LAPORAN AKHIR TAHUN**  
**PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN**  
**PERGURUAN TINGGI**



**MODEL DESAIN RUMAH YANG ADAPTIF TERHADAP ROB**  
**DI KELURAHAN KEMIJEN SEMARANG**

Tahun ke-2 dari rencana 3 tahun

**Dibiayai oleh:**  
**Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat**  
**Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan**  
**Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi**  
**Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018**

**Ketua**  
**Ir. Ety Endang Listiati, MT**  
**NIDN 0617025701**

**Anggota**  
**Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D**  
**NIDN 0626076501**  
**Ir. IM. Tri Hesti Mulyani, MT**  
**NIDN 0611086201**  
**Ir. Widija Suseno Widjaja, M.T**  
**NIDN 0026045901**

**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**  
**SEMARANG**

**NOVEMBER 2018**



## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : MODEL DESAIN RUMAH YANG ADAPTIF TERHADAP ROB DI KELURAHAN KEMIJEN SEMARANG

**Peneliti/Pelaksana**

**Nama Lengkap** : Ir ETTY ENDANG LISTIATI, M.T  
**Perguruan Tinggi** : Universitas Katolik Soegijapranata  
**NIDN** : 0617025701  
**Jabatan Fungsional** : Lektor Kepala  
**Program Studi** : Desain Komunikasi Visual  
**Nomor HP** : 085799991766  
**Alamat surel (e-mail)** : etty@unika.ac.id

**Anggota (1)**

**Nama Lengkap** : Dr. Dra B TYAS SUSANTI  
**NIDN** : 0626076501  
**Perguruan Tinggi** : Universitas Katolik Soegijapranata

**Anggota (2)**

**Nama Lengkap** : Ir TRI HESTI MULYANI M.T  
**NIDN** : 0611086201  
**Perguruan Tinggi** : Universitas Katolik Soegijapranata

**Anggota (3)**

**Nama Lengkap** : Ir WIDIJA SUSENO WIDJAJA M.T  
**NIDN** : 0026045901  
**Perguruan Tinggi** : Universitas Katolik Soegijapranata

**Institusi Mitra (jika ada)**

**Nama Institusi Mitra** : -  
**Alamat** : -  
**Penanggung Jawab** : -  
**Tahun Pelaksanaan** : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun  
**Biaya Tahun Berjalan** : Rp 110,000,000  
**Biaya Keseluruhan** : Rp 426,750,000

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain

Kota Semarang, 8 - 11 - 2018  
Ketua,



(Dra. B. Tyas Susanti, MA, Ph D)  
NIP/NIK 05811990083

(Ir ETTY ENDANG LISTIATI, M.T)  
NIP/NIK 05811984007



Menyetujui,  
Kepala LPPM

(Dr. Berta Berti Retnawati, SE., MSi)  
NIP/NIK 05811998219

## RINGKASAN

Kelurahan Kemijen, Kecamatan Semarang Timur Bagian Utara merupakan wilayah yang secara rutin terkena banjir rob. Solusi praktis yang dilakukan warga setempat adalah meninggikan jalan maupun rumah dengan cara mengurug dengan tanah. Peninggian jalan mengakibatkan lantai rumah menjadi sangat rendah dibandingkan dengan jalan yang berakibat air akan masuk ke dalam rumah. cara yang praktis adalah memompa air keluar rumah atau meninggikan rumah/mengurug tanah bagi warga yang mampu secara ekonomi.

Apabila pengurugan dilakukan secara terus menerus justru akan menimbulkan permasalahan lingkungan di daerah sekitar Kemijen karena daerah yang semula tidak tergenang air akan menjadi tergenang karena limpahan air dari Kemijen.

Dengan adanya permasalahan tersebut maka pada penelitian ini diharapkan dapat membuat model rumah yang mampu mengatasi rob tanpa melakukan pengurugan.

Metode yang digunakan yaitu analisis deskriptif yang hasilnya digunakan untuk membuat model rumah yang dapat diterapkan di kelurahan Kemijen.

Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah membantu mewujudkan rumah tinggal yang sehat dan layak huni melalui perbaikan infrastruktur. Penelitian ini menjadi bagian (mendukung) Penelitian Unggulan Unika Soegijapranata pada bidang Perbaikan Infrastruktur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup warga Kemijen melalui perbaikan hunian menjadi layak huni.

Pada laporan penelitian Tahun - I (Tahun 2017) sudah dihasilkan Draft Model Rumah yang Adaptif berupa maket rumah panggung yang dapat dinaikkan secara manual dengan sistem hidrolis yang akan diterapkan pada RW IV yang merupakan wilayah terparah akibat rob.

Pada Tahun – II (2018) ini sudah dibangun Rumah Panggung Hidrolis di RW IV yang merupakan implementasi dari hasil penelitian tahun I. Sedangkan pada Tahun III (2019) merupakan tahap pembuatan Panduan Teknis Model Desain Rumah yang Adaptif Terhadap Rob atau Rumah Panggung Hidrolis untuk daerah rob yang harapannya bisa digunakan oleh warga yang terkena rob.

Kata kunci: rumah adaptif, rumah panggung, hidrolis, rob.

## PRAKATA

Penelitian dengan judul **Model Desain Rumah Yang Adaptif Terhadap Rob di Kelurahan Kemijen Semarang**, merupakan penelitian Ristek Dikti dengan Skim Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) yang dibiayai oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

Penelitian ini merupakan penelitian Tahun – II (tahun 2018) dari penelitian yang diusulkan sampai Tahun- III (Tahun 2019). Pada tahapan Tahun - II ini penelitian bertujuan mengimplementasikan usulan model desain rumah yang adaptif terhadap banjir rob yang telah dilaksanakan pada penelitian tahap-I (tahun 2017). Dengan selesainya penelitian Tahun - II ini yaitu berupa Model Rumah Adaptif (Bangunan Rumah Panggung Hidrolis) ini diharapkan dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya. Tahapan penelitian tahun ke-3 merupakan manual/ panduan teknis cara membuat Model Rumah Panggung Hidrolis di daerah rob. Sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat dirasakan manfaatnya bagi masyarakat yang mengalami musibah banjir rob ataupun banjir.

Pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

- Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat , Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia sebagai pemberi dana
- Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang beserta Staf yang telah memberikan data
- Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan Staf
- Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain (FAD) Universitas Katolik Soegijapranata Semarang
- Kepala Desa Kelurahan Kemijen beserta staf yang mendukung penelitian ini
- Bapak Nur Timbul selaku Ketua RW IV kelurahan Kemijen yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian dan pembangunan rumah
- Bapak Heriyanto dan Ibu Hanifah sekeluarga yang telah menyediakan tempat lokasi dibangunnya Rumah Panggung Hidrolis
- Semua pihak yang telah membantu penelitian ini yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu

Akhirnya peneliti mengharapkan adanya masukan dan saran agar penelitian ini dapat lebih sempurna sehingga bermanfaat bagi masyarakat dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Semarang, November 2018

Peneliti

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2. Permasalahan .....	4
1.3. Tujuan Khusus .....	4
1.4. Urgensi.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Roadmap Penelitian Universitas Katolik Soegijapranata.....	5
2.2. <i>State of The Art</i> Penelitian.....	6
2.3. Penelitian Yang Terdahulu .....	6
2.4. Rumah Panggung .....	7
2.5. Jenis Bambu dan Cara Pengawetan Bambu.....	8
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	10
3.1. Tujuan Penelitian.....	10
3.2. Manfaat Penelitian.....	10
3.2.1. Manfaat Praktis.....	10
3.2.2. Manfaat Akademis .....	10
BAB 4. METODE PENELITIAN .....	11
4.1. Bagan Alir Penelitian.....	11
4.2. Tahapan Penelitian.....	12
4.3. Lokasi Penelitian .....	13
4.4. Metode Pengumpulan Data .....	13
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	
5.1. Lokasi Penelitian .....	14
5.2. Bangunan Rumah Panggung Hidrolis .....	16
5.2.1. Tahapan proses pembangunan “rumah hidrolis” .....	16

5.2.2. Uji Hidrolis Rumah Panggung.....	27
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	30
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN .....	32
7.1. Kesimpulan .....	32
7.2. Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Metode Penelitian yang digunakan pada Tiga Tahun Tahapan .....	14
---	----



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1: Peta Kelurahan Kemijen – Semarang .....	2
Gambar 1.2: a) Genangan air di tepi jalan .....	3
Gambar 1.2: b) Genangan air rob yang terdapat di halaman tengah rumah .....	3
Gambar 1.3: a) Rumah yang dibiarkan “tenggelam” karena adanya rob dan penurunan tanah .....	3
Gambar 1.3: b) Lantai rumah lebih rendah dari jalan sehingga tergenang air rob .....	3
Gambar 2.1: Roadmap Rencana Induk Penelitian Unika Soegijapranata dan Posisi Usulan Penelitian.....	5
Gambar 2.2. Rumah panggung dapat menjamincross ventilation yang efisien .....	8
Gambar 4.1: Bagan Alir Penelitian.....	11
Gambar 5.1: Peta Genangan Banjir Rob di Semarang dan Lokasi penelitian RW IV Kelurahan Kemijen .....	15
Gambar 5.2 : Denah dan kondisi fisik rumah Ibu Hanifah.....	15
Gambar 5.3: Bagian tengah halaman rumah yang tergenang air yang dijadikan lokasi pembuatan “Rumah Hidrolis” .....	15
Gambar 5.4 : Tampak depan sebelah kanan rumah ibu Hanifah .....	16
Gambar 5.5: a. Lokasi akan dibangun “rumah hidrolis” .....	17
Gambar 5.5: b. Pekerjaan pengukuran dan pembersihan lokasi. ....	17
Gambar 5.6: Pengukuran dan pemasangan bouwplank di lokasi pembangunan. ....	18
Gambar 5.7: Genangan air rob di halaman dalam rumah bu Hanifah yang dimanfaatkan untuk merendam bambu agar bambu lebih awet .....	19
Gambar 5.8: a. Pengukuran dan penentuan titik pondasi .....	19
Gambar 5.8: b. Pemancangan cerucuk bambu sebagai landasan pondasi foot plat dengan menggunakan hammer .....	19
Gambar 5.9: Lay out dan bentuk pondasi beton foot plat yang berbeda di tiap titik. ....	20
Gambar 5.10: Pengecoran beton pondasi foot plat beton bertulang .....	20
Gambar 5.11: Pengecoran kolom beton dan sloof .....	21
Gambar 5.12: a. Sloof yang digunakan sebagai pengikat bangunan “Rumah Hidrolis” ....	21
Gambar 5.12: b. Plat landas tiang pipa hidrolis yang dipasang pada 4 titik tumpuan/tiang. ....	21
Gambar 5.13: Pipa galvanis yang akan digunakan untuk tiang hidrolis dan regel .....	22
Gambar 5.14: Pembuatan dan pemasangan tiang hidrolis dari pipa galvanis.....	22

Gambar 5.15: Pemasangan tiang dan regel serta pemasangan landasan dongkrak pada tiang bagian luar.....	23
Gambar 5.16:Pemasangan tiang bambu dan lantai rumah bambu dari bilah bambu yang dipasang di atas gelagar bambu.....	24
Gambar 5.17: Pemasangan atap bangunan sebelum dilakukan uji tiang hidrolis.....	24
Gambar 5.18: Pemasangan dinding rumah terdiri atas dinding luar anyaman bambu (“gedeg”), dinding dalam ditutup dengan kalsiboard .....	25
Gambar 5.19: a. Perletakkan tangga bambu “Rumah Hidrolis” didekat/ berimpit dengan rumah lama.....	26
Gambar 5.19: b.Tim peneliti di depan “Rumah Hidrolis” .....	26
Gambar 5.20: Suasana di dalam rumah dengan warna cat hijau dan jendela sebagai lubang cahaya dan lubang angin .....	27
Gambar 5.21: a. Regel tunggal yang kurang kuat menahan beban.....	28
Gambar 5.21: b. Reigel yang sudah dibuat double dan cukup kuat menahan beban.....	28
Gambar 5.22: Uji coba tiang hidrolis yang harus dilakukan oleh satu orang pada tiap titik tumpuan/tiang .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Foto “**Rumah Panggung Hidrolis**”

LAMPIRAN 2. **HKI** – Sertifikat dan Produk HKI “Rumah Panggung Hidrolis untuk Daerah Rob”

LAMPIRAN 3. **FGD I** – Tes Uji Hidrolis – Tiang Rumah Panggung

LAMPIRAN 4. **Sertifikat Pemakalah dan Artikel** pada Seminar Nasional –**SNAST**

LAMPIRAN 5. **Sertifikat Pemakalah dan Artikel** pada Seminar Internasional –**ICONARC**

LAMPIRAN 6. **Sertifikat Peserta** Temu Ilmiah Nasional VII IPLBI 2-3 November 2018

LAMPIRAN 7. **FGD II** – Evaluasi Pasca Huni Rumah Panggung Hidrolis

LAMPIRAN 8. Surat *Submitted* dan **Artikel** pada **Jurnal Internasional IJSRP**

LAMPIRAN 9. **Draft Buku Ajar**

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Permasalahan**

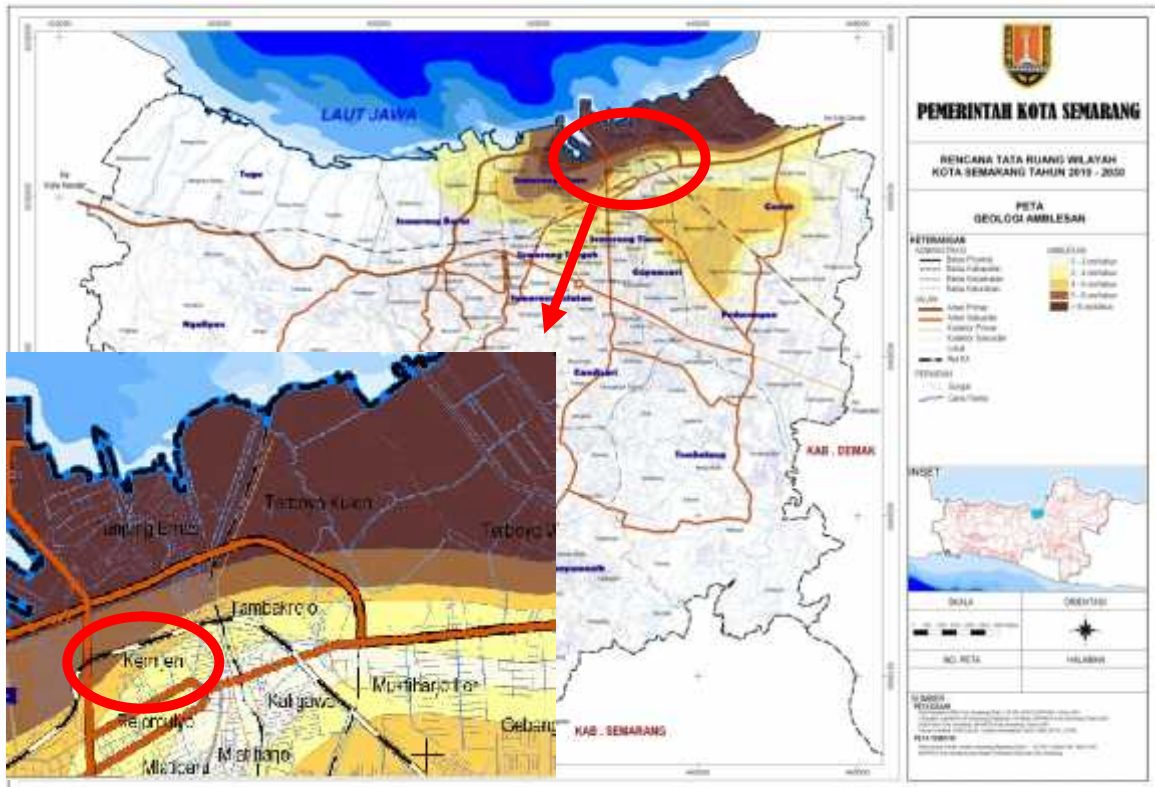
Perubahan iklim yang terjadi saat ini menimbulkan berbagai dampak di beberapa negara. Salah satu dampak yang terjadi adalah naiknya permukaan air laut. Dalam rentang waktu antara tahun 1961-2003, permukaan air laut rata-rata global telah meningkat dengan laju rata-rata 1.8 mm per-tahun. Kenaikan total permukaan air laut yang berhasil dicatat pada abad ke-20 diperkirakan 0,17 m. Laporan **IPCC** juga menyatakan bahwa kegiatan manusia ikut berperan dalam pemanasan global sejak pertengahan abad ke-20. Pemanasan global akan terus meningkat dengan percepatan yang lebih tinggi pada abad ke-21 apabila tidak ada upaya menanggulangnya.

Menurut para peneliti ada beberapa dampak perubahan iklim yang dapat terjadi di Indonesia antara lain([jpicclimatechange@yahoo.co.uk](mailto:jpicclimatechange@yahoo.co.uk)):

- Bila terjadi kenaikan suhu rata-rata global sebesar 1,5-2,5°C, kemungkinan akan terjadi punahnya flora dan fauna.
- Produktivitas pertanian akan mengalami penurunan, sehingga meningkatkan resiko terjadinya bencana kelaparan
- Komunitas miskin sangat rentan karena kapasitas beradaptasi yang terbatas dan ketergantungan hidup terhadap sumber daya yang mudah terpengaruh oleh iklim seperti persediaan air dan makanan.
- Tingkat keasaman laut akan meningkat dengan bertambahnya CO<sub>2</sub> di atmosfer. Hal ini akan berdampak negatif pada organisme laut seperti terumbu karang dan organisme-organisme yang hidupnya bergantung kepada terumbu karang.
- Daerah pantai akan semakin rentan terhadap erosi pantai dan akan terjadi naiknya permukaan air laut.

Berdasarkan peta bahaya iklim dalam studi yang dilakukan oleh “Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA)” pada tahun 2009 (dalam Mulyani TH, 2014) maka ancaman yang paling dominan di Indonesia, terutama di wilayah bagian barat dan timur Pulau Jawa, adalah kekeringan, banjir, tanah longsor, dan naiknya muka air laut..

Menurut Peta Geologis Amblesan Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kota Semarang 2010-2030, wilayah Kemijen mengalami penurunan tanah 2-4 cm/tahun seperti terlihat pada peta dibawah.



Gambar 1.1: Peta Kelurahan Kemijen – Semarang  
Sumber: Pemkot Semarang, 2014

Berkait dengan perubahan iklim global tersebut, salah satu wilayah di Semarang yang mengalami dampak cukup signifikan adalah pemukiman di kelurahan Kemijen, kecamatan Semarang Timur (Gambar 1.1). Kelurahan Kemijen terletak di Kecamatan Semarang Timur paling Utara, sehingga wilayah ini secara rutin terkena banjir rob. Saat ini solusi praktis yang dilakukan warga Kelurahan Kemijen agar wilayah tersebut terhindar dari banjir rob adalah dengan meninggikan permukaan jalan lingkungan. Akibatnya ketinggian rumah menjadi rendah terhadap permukaan jalan. Jalan yang semakin lama semakin tinggi, rumah menjadi semakin rendah (Gambar 1.3).



Gambar 1.2: a) Genangan air di tepi jalan b) Genangan air rob yang terdapat di halaman tengah rumah  
 Sumber :Data Peneliti. 2017

Bagi keluarga yang memiliki kemampuan ekonomi cukup baik maka melakukan peninggian permukaan lantai bangunan rumah dengan cara pengurangan tanah, sehingga permukaan lantai rumah lebih tinggi dibanding ketinggian jalan.



a

b

Gambar 1.3: a)Rumah yang dibiarkan “tenggelam” karena adanya rob dan penurunan tanah;  
 b)Lantai rumah lebih rendah dari jalan sehingga tergenang air rob  
 Sumber :Data Peneliti. 2017

Sehubungan dengan hal di atas serta Penelitian Unggulan Universitas yaitu Pengentasan Kemiskinan dan Peningkatan Kualitas, maka penelitian ini relevan untuk dilakukan. Pada penelitian ini diusulkan model rumah yang adaptif terhadap banjir rob di Kemijen. Pada tahun ke II ini merupakan kelanjutan dari draft model yang diusulkan pada tahun I, yaitu membangun model rumah yang adaptif tersebut.

## **1.2. Permasalahan**

Dengan melihat latar belakang di atas, maka permasalahan penelitian yang diajukan adalah bagaimana cara membangun rumah yang mampu beradaptasi terhadap rob, tanpa melakukan pengurangan.

## **1.3. Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari tahapan penelitian ini adalah menciptakan model desain rumah yang adaptif terhadap rob tanpa melakukan pengurangan tanah, sehingga tidak mengganggu ekosistem lingkungan. Selain itu agar warga bisa melakukan aktivitas seperti biasa di dalam rumahnya tanpa terganggu oleh air rob.

Pada penelitian tahun II ini (Tahun 2018) sudah pada tahapan membuat rumah yang adaptif terhadap rob (“rumah hidrolis”).

## **1.4. Urgensi**

Rumah yang akan dibuat dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi warga yang rumahnya tergenang air rob. Luaran yang ingin dicapai adalah membuat rumah yang adaptif terhadap kondisi lingkungan rob yaitu model ”rumah hidrolis”, merupakan desain rumah yang dapat menyesuaikan diri terhadap tinggi rendahnya air rob yang menggenangi sekitar rumah tanpa harus melakukan pengurangan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki infrastruktur di daerah Kemijen pada kawasan/daerah yang selalu tergenang rob, sehingga dapat mengurangi kecenderungan warga untuk melakukan pengurangan, khususnya di RW IV.



## BAB 2

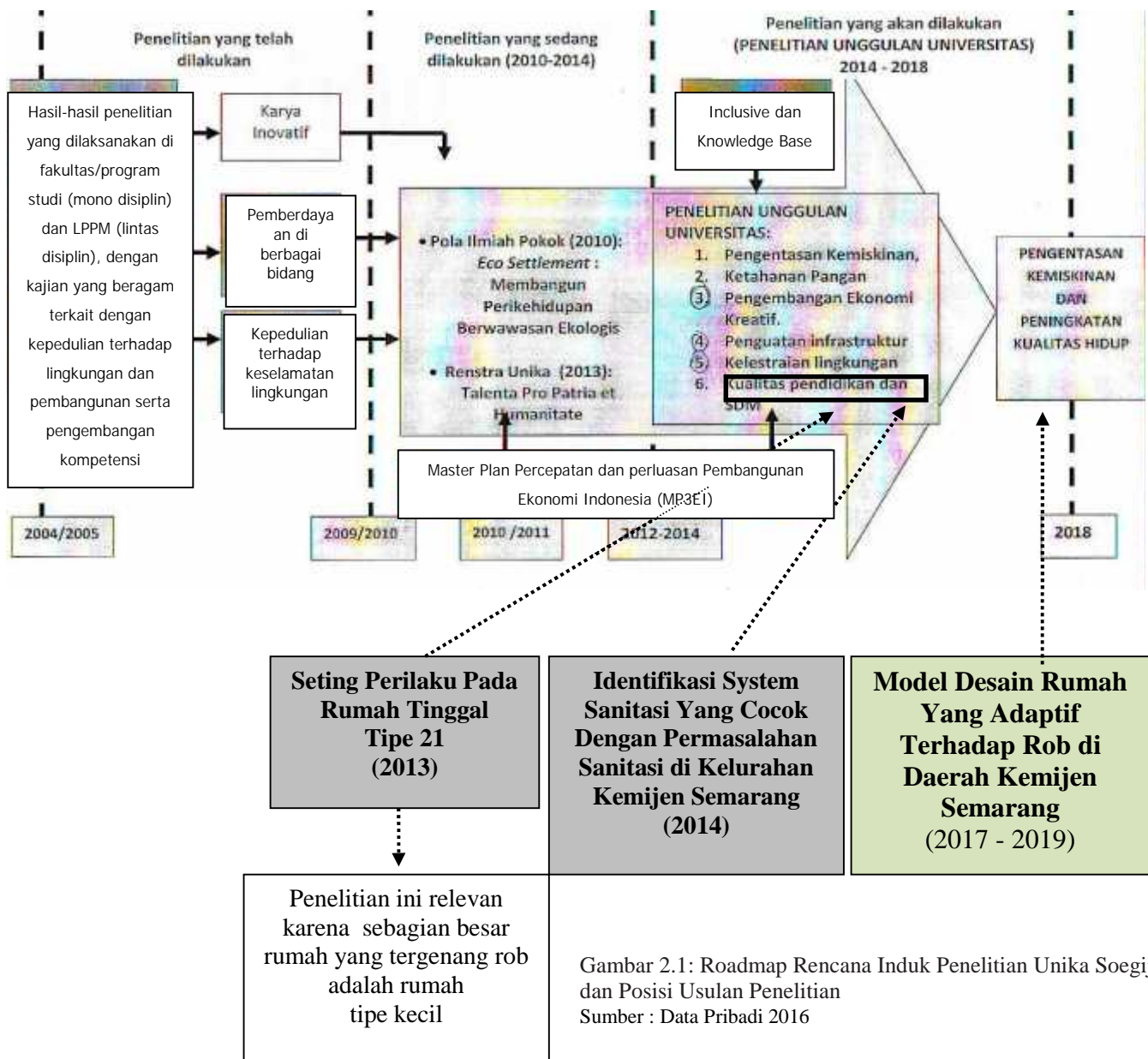
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Roadmap Penelitian Universitas Katolik Soegijapranata

Penelitian yang diusulkan selama tiga tahun diharapkan dapat memberikan kontribusi pada Rencana Induk Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Katolik Soegijapranata

Di dalam Rencana Induk Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Katolik Soegijapranata Periode 2014-2018, tertuang tentang Penelitian Unggulan Universitas Katolik Soegijapranata yang bertujuan pada Pengentasan Kemiskinan dan Peningkatan Kualitas Hidup. Sedangkan salah satu penelitian unggulan Universitas Katolik Soegijapranata adalah Penguatan Infrastruktur yang merupakan arahan dari penelitian yang diusulkan.

Kontribusi penelitian yang diusulkandikaikkan dengan Penelitian Unggulan Perguruan



Gambar 2.1: Roadmap Rencana Induk Penelitian Unika Soegijapranata dan Posisi Usulan Penelitian  
Sumber : Data Pribadi 2016



Hasil penelitian tahun I (Tahun 2017), berupa konsep dan maket rumah yang adaptif terhadap rob (skala 1:50). Sedangkan pada penelitian tahun II ini (tahun 2018), merupakan penerapan dari model desain rumah yang diusulkan pada tahun I. Pembuatan bangunan rumah hidrolis, di fokuskan di kelurahan Kemijen (RW IV) pada rumah warga yang kurang mampu dan rumahnya masih terkena banjir rob. Dengan demikian tahapan penelitian ini diharapkan dapat memberikan usulan bagi penguatan infrastruktur perumahan, khususnya bagi masyarakat berpenghasilan rendah sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup melalui hunian yang layak huni.

## **2.2. State of The Art Penelitian**

Penelitian tentang model rumah yang diusulkan merupakan bagian dari permasalahan yang di alami warga/ masyarakat yang tinggal di daerah banjir rob atau di daerah pantai. Model rumah tersebut belum ada di Semarang, khususnya di daerah Kemijen. Meskipun beberapa cara untuk membuat bangunan di atas air sudah ada di beberapa tempat seperti bangunan Perpustakaan di daerah Tambak Lorok Semarang Utara, yang dilakukan oleh Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan Bappeda Kota Semarang (Suara Merdeka, 29 Mei 2016), dan bangunan terapung di rumah makan Rawa Pening. Model bangunan yang diusulkan diharapkan dapat melengkapi beberapa cara yang sudah ada tersebut sehingga nantinya banyak model untuk menyelesaikan masalah perumahan di atas air atau banjir rob.

## **2.3. Penelitian Yang Terdahulu**

Beberapa penelitian yang telah dilakukan berkait dengan kondisi Kemijen yang selalu terendam rob dapat menjadikan bahan masukan pada penelitian yang akan diusulkan, yaitu adanya penelitian tentang Identifikasi System Sanitasi Yang Cocok Dengan Permasalahan Sanitasi di Kelurahan Kemijen Semarang (Tri Hesti Mulyani & BPR Gandhi, 2014). Penelitian ini mengkaji alternatif sistem sanitasi yang cocok untuk diterapkan di daerah yang selalu tergenang air. Selain itu penelitian yang berkaitan dengan faktor sosial di Kelurahan Kemijen juga telah dilakukan oleh Andi Suriadi, dkk (2018) serta Ananto Bangkit Pradana dan Mussadun (2014). Kedua penelitian sosial ini menyimpulkan bahwa, kondisi lingkungan yang kumuh, tidak membuat warga Kemijen ingin pindah. Mereka ingin tetap tinggal disana, meskipun mereka menyadari bahwa lingkungan yang tempati merupakan lingkungan yang kumuh. Hal tersebut dikarenakan adanya kemudahan pencapaian ke tempat kerja, hubungan kekeluargaan, tingkat keamanan, organisasi lingkungan dan hubungan dengan tetangga.

Sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh ketua Peneliti sebagai pendukung penelitian yang akan dilakukan, antara lain penelitian yang mengkaji tentang setting perilaku penghuni pada rumah tipe kecil agar tetap mendapatkan privasi dan teritori untuk tiap kegiatan rumah tangga terkait (Listiati, Etty, Supriyono 2013). Penelitian ini menjadi relevan dengan kasus di Kemijen karena sebagian besar rumah tinggal yang tergenang rob yang menjadi sampel penelitian adalah rumah tipe kecil.

Penelitian berkaitan dengan type rumah yang diinginkan oleh warga Kemijen telah diteliti oleh Pribadi SB dkk (Modul vol 11, no 2, Agustus 2011) yang mengungkapkan bahwa prosentase keinginan warga berkaitan dengan type rumah adalah sebagai berikut:

- 42,75% menghendaki rumah panggung
- 20,75% menghendaki rumah apung
- 36,50% menghendaki rumah urug

Sedangkan penelitian yang dilakukan ini (tahun 2018) merupakan penerapan dari penelitian yang sudah dilakukan pada tahun 2017 (Listiati, Etty, dkk, 2017) yang hasilnya berupa konsep/draft model rumah yang adaptif terhadap rob.

#### **2.4. Rumah Panggung**

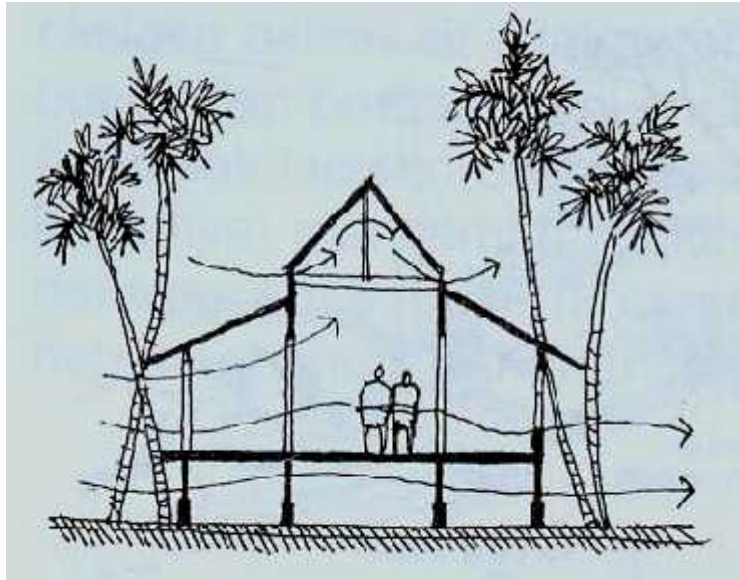
Lahan rawa-rawa, lahan yang terkena pasang-surut atau yang sering banjir biasanya tidak merupakan lahan yang subur, dan jika dibangun rumah di tempat tersebut tidak akan mengurangi hasil panen. Disisi lain, lahan tersebut terutama yang di pesisir, secara ekologis merupakan lahan yang keanekaragaman hayatinya paling kaya karena komunitas *akuatik* dan komunitas *terrestrial* bertemu di situ (hutan bakau). Jika lahan rawa-rawa yang berfungsi sebagai sepon yang mengatur kelebihan air dari darat (banjir) dan kelebihan air dari laut (pasang purnama dan rob) akan ditimbun tanah untuk pembangunan, makapengaturan banjir dan rob serta ekosistem akan rusak. Sebaiknya pada lahan tersebut digunakan rumah panggung (Frick & Mulyani, 2006, 67).

Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam desain rumah panggung adalah :

- Pencapaian untuk kendaraan bermotor dan tidak
- Pemipaan air bersih dan air kotor
- Penangan sampah dan limbah lainnya
- Pilihan struktur bangunan dan pondasi yang tepat guna

Keuntungan rumah panggung yaitu dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penyegaran udara secara alamiah. Pembukaan dinding diadakan di sebelah atas permukaan lantai, tengah ruang,

serta dibawah atap. Karena angin juga bergerak dibawah lantai, maka semua permukaan rumah dikenai udara segar (Frick & Mulyani, 2006, 70)



Gambar 2.2. Rumah panggung dapat menjamin *cross ventilation* yang efisien

## 2.5. Jenis Bambu dan Cara Pengawetan Bambu

Bambu dapat digunakan sebagai bahan bangunan yang relatif lebih murah dibandingkan dengan bahan bangunan kayu. Dan bambu mudah didapatkan hampir di seluruh wilayah di Indonesia.

### a. Jenis Bambu.

Dari sekian macam jenis bambu yang dianggap paling utama yaitu (Frick & Koesmartadi, 1999):

- Bambu tali (apus) amat liat (getas), ruasnya panjang-panjang dan mempunyai garis tengah 4-8 cm, panjang batang 6-13 m
- Bambu petung amat kuat, ruasnya pendek-pendek, tidak begitu liat. Garis tengah bambu petung 8-13 cm, panjang batang 10-18 m
- Bambu duri (ori) juga kuat seperti bambu petung, ruasnya pendek-pendek. Bagian luar(kulit halus dan licin daripada bambu lainnya, lagi pula lebih keras

- Bambu wulung (bambu hitam) ruasnya panjang-panjang seperti bambu tali (apus) akan tetapi tidak getas. Garis tengah bambu wulung 4-8 m, panjang 7-15 m.

#### **b. Pengawetan Bambu**

Menurut Frick (1999), bambu kurang tahan lama karena mengandung banyak kanji yang disukai oleh rayap, oleh sebab itu perlu dilakukan pengawetan bambu untuk pencegahan terhadap hama dan jamur. Secara tradisional batang bambu sebelum digunakan direndam selama satu bulan di dalam air tawar, air payau atau air laut yang tenang atau mengalir sehingga kanji dicuci atau dihilangkan. Perendaman bambu sebaiknya dilakukan setelah bambu dikeringkan dalam keadaan berdiri di tempat teduh, baru kemudian direndam seluruhnya (Frick & Koesmartadi, 1999)

## **BAB 3**

### **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menciptakan Model Desain Rumah yang Adaptif terhadap banjir rob tanpa melakukan pengurugan tanah. Karena dengan adanya pengurugan tanah, mengakibatkan air banjir beralih di tempat lain yang tanahnya lebih rendah dan masih terbuka.

#### **3.2. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan dapat dibagi 2 (dua), yaitu manfaat Praktis dan manfaat Akademis.

##### **3.2.1. Manfaat Praktis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat di daerah Kemijen yang selalu tergenang rob, untuk tidak melakukan pengurugan tanah. Selain itu juga dapat memperbaiki infrastruktur di daerah tersebut.

Target penelitian ini adalah menemukan model desain rumah yang dapat menyesuaikan diri terhadap tinggi rendahnya air rob yang menggenangi sekitar rumah tanpa harus melakukan pengurugan. Apabila pengurugan dilakukan secara terus menerus akan menimbulkan permasalahan lingkungan di daerah Kemijen yang semula tidak tergenang air akan menjadi tergenang karena limpahan air dari Kemijen. Sehingga perlu adanya pemikiran adanya sebuah rumah yang dapat ditempati dengan nyaman pada saat terjadi banjir rob tanpa pengurugan.

Dengan demikian, manfaat praktis dari hasil penelitian ini adalah sebuah “model rumah hidrolis” , yaitu rumah yang adaptif terhadap banjir rob. Dengan adanya “model rumah hidrolis” ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengatasi banjir rob. Air tidak menggenang di dalam rumah. Penghuni/warga dapat melakukan aktivitas sehari-hari di dalam rumah. Pada Penelitian tahun II ini sudah membuat bangunan “rumah hidrolis” di Kelurahan Kemijen yang nantinya diharapkan dapat diterapkan pada daerah lain yang memiliki masalah yang sama.

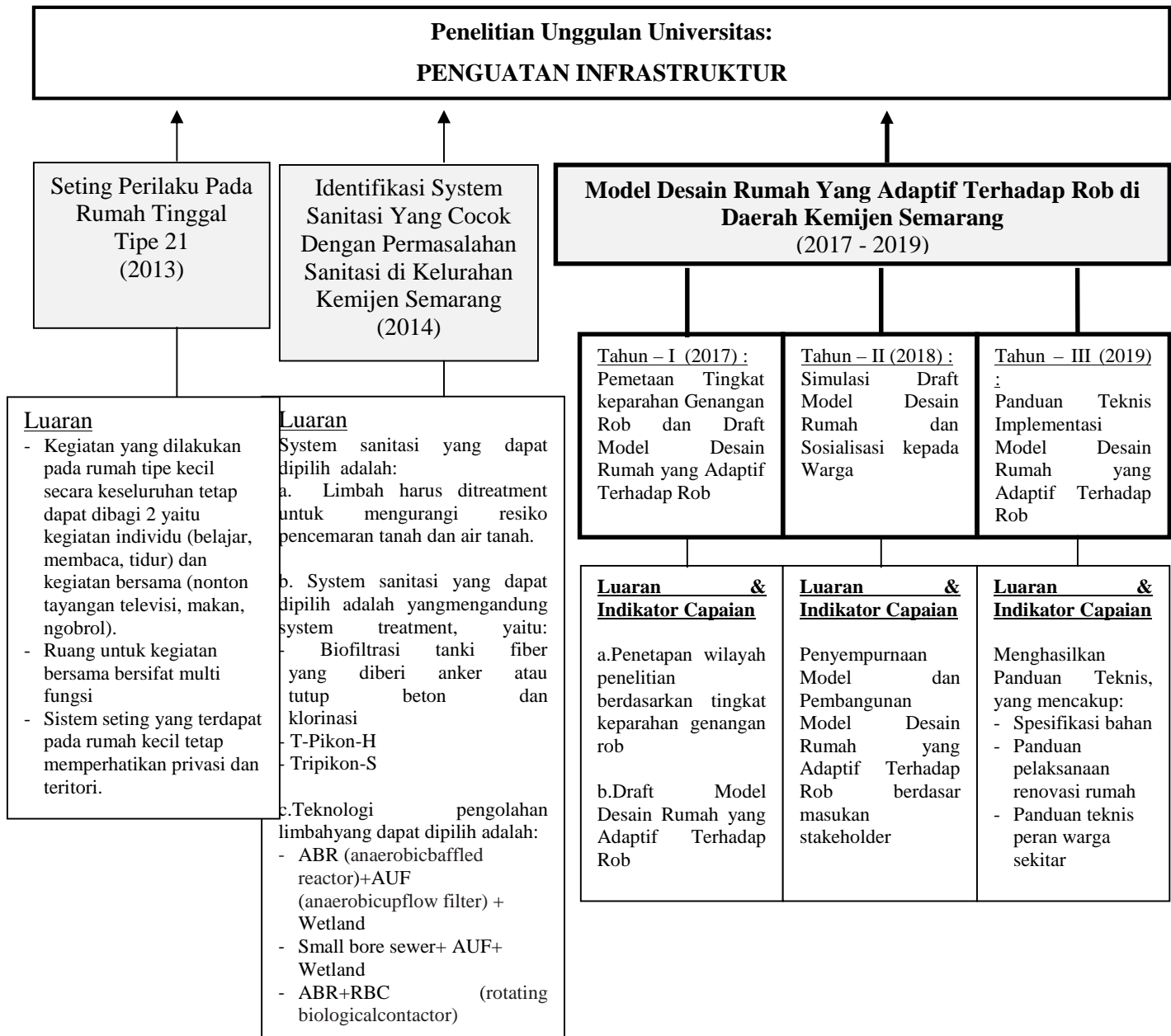
##### **3.2.2. Manfaat Akademis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para akademisi sebuah pengetahuan baru yang dapat digunakan sebagai pengembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya berkaitan dengan perumahan di daerah yang tergenang banjir rob serta infrastruktur.

## BAB 4 METODE PENELITIAN

### 4.1. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian yang diusulkan kaitannya dengan penelitian unggulan Unika Soegijapranata adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1: Bagan Alir Penelitian  
Sumber: dokumen pribadi, 2016

## 4.2. Tahapan Penelitian

Metoda penelitian yang digunakan pada tiga tahun tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Metode Penelitian yang digunakan pada Tiga Tahun Tahapan

Tahapan Penelitian	Parameter	Pengumpulan data	Analisis data	Luaran	Indikator capaian
<u>Tahun – I (2017)</u>  Pemetaan Tingkat keparahan Genangan Rob dan Draft Model Desain Rumah yang Adaptif Terhadap Rob	Intensitas rob Ketinggian rob	Pemetaan tingkat keparahan genangan rob: o Wawancara dengan warga & staf kelurahan o Peta wilayah tergenang rob dari Bappeda Kota	Dari pemetaan tingkat keparahan genangan rob, akan dibandingkan dan dipilih wilayah yang sangat parah kondisi genangan dan kondisi rumahnya (tidak layak huni)	Kategorisasi tingkat keparahan genangan rob dan kondisi rumah yang tidak layak huni	Penetapan wilayah penelitian berdasarkan tingkat keparahan genangan rob
	o Penurunan ketinggian rumah o Ketersediaan prasarana dan prasana o Infrastruktur yang ada sebagai kebutuhan dasar sebagai rumah tinggal	Permasalahan fisik rumah tinggal yang dialami warga terkait dengan rob (sampel 10% dari warga yang tergenang rob dg kondisi yang parah): - Questioner & wawancara kepada warga - Rekaman visual kondisi lapangan (foto) - Pengukuran dimensi & pencatatan spesifikasi rumah yang menjadi kasus studi	Deskripsi kualitatif dengan mengacu pada standar rumah layak huni sederhana	Kategorisasi permasalahan fisik rumah tinggal.  Usulan draft skema perbaikan rumah  Usulan draft model desain rumah yang adaptif terhadap rob, berupa maket	Draft: Model Desain Rumah yang Adaptif Terhadap Rob
<u>Tahun – II (2018)</u>  Simulasi Model Desain Rumah dan Sosialisasi kepada Warga		Data berupa masukan & kritikan terhadap draft model yang diperoleh melalui: - Uji coba (simulasi) draft model - <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) tentang draft model	Deskripsi kualitatif tentang kekuatan dan kelemahan draft model.  Deskripsi kualitatif perbaikan kelemahan draft model	Penyempurnaan Model dan Pembangunan Model Desain Rumah yang Adaptif Terhadap Rob	Fixed: Model Desain Rumah yang Adaptif Terhadap Rob berdasar masukan stakeholder
<u>Tahun – III (2019)</u>  Panduan Teknis Implementasi Model Desain Rumah yang		Data berupa potensi setempat yang dapat mendukung penerapan model desain yang meliputi: - Potensi bahan bangunan setempat/	Deskripsi kualitatif dan visual	Manual implementasi	Buku panduan teknis

Adaptif Terhadap Rob		local - Kelompok / paguyuban warga sebagai potensi tenaga pelaksana - Teknologi tepat guna setempat			
----------------------	--	---	--	--	--

### 4.3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di RW IV Kelurahan Kemijen Semarang.

### 4.4. Metode Pengumpulan Data

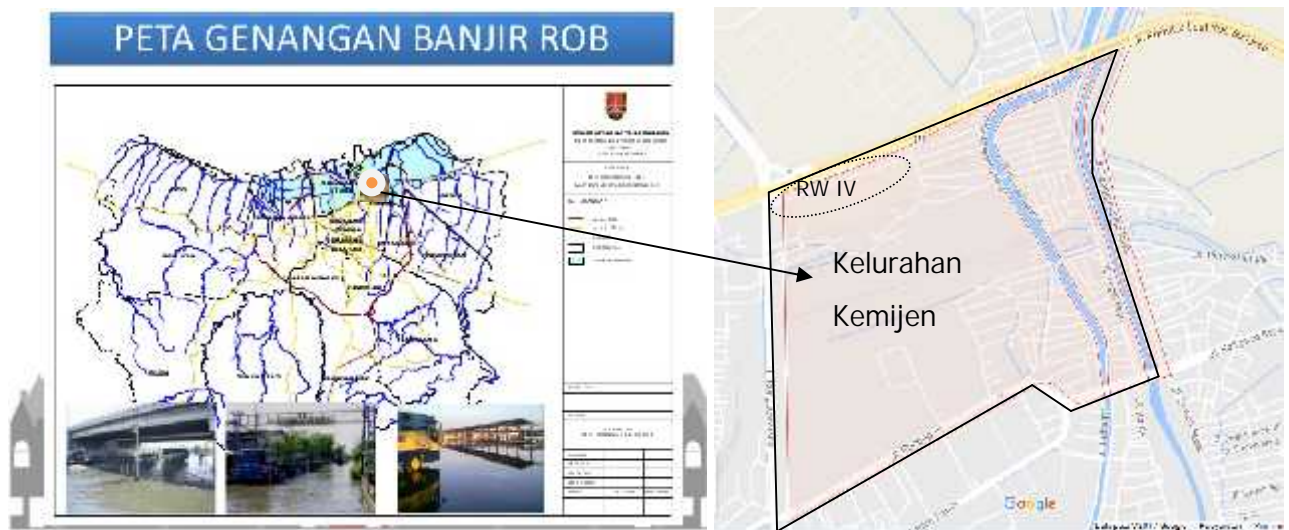
Pada penelitian tahun II ini digunakan *sample purposive*, yaitu sampel yang dipilih berkaitan dengan masalah banjir rob. Untuk itu dipilih rumah yang ada RW IV Kelurahan Kemijen yaitu rumah bu Hanifah. Untuk penyempurnaan dari draft model yang diusulkan pada penelitian tahun I, maka data yang diperlukan berupa masukan & kritikan terhadap model yang diperoleh melalui Uji coba (simulasi hidrolis) dan *Focus Group Discussion* (FGD) tentang model/bangunan “rumah hidrolis”.



## BAB 5 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

### 5.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di RW IV Kelurahan Kemijen, yang terletak di Kecamatan Semarang Timur bagian Utara. Sedangkan pembuatan bangunan rumah yang adaptif terhadap rob, dipilih di salah satu warga yang rumahnya masih tergenang air rob.



Gambar 5.1: Peta Genangan Banjir Rob di Semarang dan Lokasi penelitian RW IV Kelurahan Kemijen  
(Sumber: Pemkot Semarang dan Google map)

### Rumah Ibu Hanifah.

Pembuatan “rumah hidrolis” dialokasikan di halaman dalam rumah bu Hanifah yang masih digenangi air rob. Halaman dalam rumah bu Hanifah masih terdapat genangan air rob yang sulit untuk dikeringkan. Apabila ingin mengeringkan air rob tersebut harus digunakan pompa. Sedangkan kondisi ekonomi keluarga bu Hanifah tergolong tidak mampu, sehingga masih ada genangan air rob di halaman dalam rumah. Oleh sebab itu dipilih rumah bu Hanifah untuk pelaksanaan penelitian pembuatan “rumah hidrolis”, karena tidak mengganggu bangunan rumah yang sedang ditempati.

Kondisi rumah bu Hanifah saat awal akan dilakukan penelitian seperti yang terlihat di dalam gambar 5.2.



Gambar 5.2 : Denah dan kondisi fisik rumah Ibu Hanifah

Rumah Ibu Hanifah merupakan salah satu rumah yang kondisinya cukup parah yang ada di RW IV. Tampak depan bangunan rumah dan ruang dalam terlihat sangat tidak terawat



Gambar 5.3: Bagian tengah halaman rumah yang tergenang air yang dijadikan lokasi pembuatan "Rumah Hidrolis"



Gambar 5.4 : Tampak depan sebelah kanan rumah ibu Hanifah

Dari tampak depan terlihat bangunan rumah bu Hanifah terbagi menjadi 3 bagian. Akan tetapi hanya pada bagian sebelah kanan bangunan yang digunakan sebagai tempat tinggal. Apabila hujan deras/banjir maka bagian dalam rumah tersebut akan tergenang air sekitar 20-30cm.

Ruang tidur ada 2, terdapat di lantai dasar/bawah satu kamar, yang satu berada di lantai dua (loteng). Secara umum kondisi rumahnya sangat memprihatinkan. Kamar mandi sudah ditinggikan lantainya sehingga pada saat banjir kamar mandi masih dapat digunakan.

## **5.2. Bangunan Rumah Panggung Hidrolis**

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya (Tahun I-2017) yang sudah menghasilkan konsep/draft model desain “rumah hidrolis”. Rumah hidrolis, dibuat panggung agar supaya pada saat awal, rumah tersebut sudah terhindar dari banjir rob. Lantai panggung dibuat naik setinggi 1,5 meter dari jalan.

Sebelum dilakukan pekerjaan pembangunan “rumah hidrolis”, dilakukan survei awal tentang kondisi tanah dan lingkungan yang ada disekitar rumah bu Hanifah. Selain itu, peneliti meminta izin dari pemilik rumah serta pamong setempat yaitu bapak ketua RW IV serta bapak Lurah Kemijen. Pada dasarnya semua sangat setuju dengan dilaksanakannya penelitian ini.

**5.2.1. Tahapan proses pembangunan “rumah hidrolis” yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:**

### **a. Pekerjaan pengukuran dan pembuatan gambar.**

Sebelum dilakukan pembangunan dilakukan pengukuran dan pembuatan gambar rencana. Gambar tersebut disesuaikan antara hasil penelitian dan survei lapangan. Meneingat untuk pekerjaan lapangan diperlukan data lapangan yang akurat. Pada pengukuran lapangan di dapatkan bahwa

ukuran halaman dalam rumah Ibu Hanifah yang tergenang air seluas 6,92 x 7,50 m<sup>2</sup>. Untuk pembangunan rumah hidrolis dibutuhkan luas 3 x 3 m<sup>2</sup>, sehingga masih ada lahan yang tersisa. Berdasarkan diskusi tim dan persetujuan pemilik rumah (Bapak Heriyanto suami Ibu Hanifah), maka rumah panggung akan dibangun berdempetan dengan dinding rumah sebelah Timur (kanan). Rumah yang digunakan untuk aktivitas sehari-hari. Halaman ruang dalam tersebut biasanya digunakan sebagai tempat menjemur pakaian.

#### **b. Pekerjaan pembangunan rumah**

Pembangunan rumah mulai dikerjakan setelah ada izin dari bapak Heriyanto sebagai pemilik lahan yang digunakan untuk pelaksanaan pembangunan “rumah hidrolis”

#### **1) Pekerjaan Persiapan**

Sebelum dimulai pekerjaan pelaksanaan pembangunan dilakukan pembersihan lokasi sebagai pekerjaan persiapan. Banyak sampah plastik/barang rongsok yang harus dibuang dari halaman rumah bu Hanifah.



Gambar 5.5: a. Lokasi akan dibangun “rumah hidrolis”. b. Pekerjaan pengukuran dan pembersihan lokasi.

Lokasi atau area pekerjaan dari segala hal yang bisa mengganggu pelaksanaan pekerjaan. Yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengukuran dan pekerjaan bouwplank untuk membuat tanda tetap sebagai dasar ukuran ketinggian lantai dan bagian – bagian bangunan yang lain. Pembuatan bouwplank dari kayu meranti tebal minimum 3 cm dengan permukaan atas diserut/waterpass dengan ketinggian peil 0.00 dari titik duga ditentukan naik 50cm.





Gambar 5.6: Pengukuran dan pemasangan bouwplank di lokasi pembangunan

## 2) Pengawetan Bambu

Bahan bangunan yang akan digunakan bangunan rumah hidolis adalah jenis bambu petung. Bambu yang digunakan di potong – potong sedemikian rupa dengan menggunakan gergaji kayu sesuai ukuran dengan gambar. Diperlukan beberapa macam ukuran bambu. Untuk tiang dan gelagar digunakan bambu yang besar, diameter 12-15cm. Sedangkan untuk gording dan penyekat digunakan bambu berdiameter 10-12 cm dan untuk usuk atap digunakan bambu yang berukuran diameter 8-10 cm. Bambu yang kurang lurus atau kurang bagus di belah-belah untuk digunakan reng dan lantai rumah panggung. Setelah bambu sudah dibelah dan dipotong-potong sesuai ukuran diikat untuk persiapan direndam dalam air.

Perendaman bambu dilakukan, agar bambu lebih awet dan tahan lama. Genangan air rob yang ada di halaman dalam rumah bu Hanifah, dimanfaatkan untuk merendam sebagian bambu yang akan digunakan. Sebagian besar bambu direndam di kolam tambak yang ada di dekat rumah bu Hanifah (seberang jalan dengan rumah bu Hanifah). Waktu perendaman bambu yang bagus membutuhkan waktu cukup lama, yaitu berkisar antara 3-6 bulan. Berhubung waktu untuk melakukan penelitian sangat terbatas maka waktu perendaman bambu hanya dilakukan selama 1 bulan atau kurang lebih 30 hari kalender pada genangan air rob dan air tambak yang ada di sekitar lokasi. Dan menurut Frick (1999) pengawetan bambu selama satu bulan sudah cukup.

Cara merendam bambu cukup sederhana, yaitu dengan mengikat bambu-bambu yang masih utuh/bulat dengan tiang dan diberi beban agar bambu bisa tenggelam. Apabila tidak diberi beban yang berat bambu akan naik keatas permukaan air. Sedangkan bambu yang sudah dibelah untuk reng, perendamannya cukup dimasukan kedalam air tanpa diberi beban karena sudah bisa terendam kedalam air hanya dengan diikatkan pada tiang.

“Rumah hidrolis” dibangun berimpit dengan bagian rumah yang ditempati keluarga bapak Heriyanto (nama suami ibu Hanifah) berimpit dengan rumah tetangga bagian belakang (sebelah Utara). Hal tersebut dimaksudkan agar nantinya rumah hidrolis tersebut dapat dikembangkan ke arah samping dan depan dari rumah hidrolis yang akan dibangun. Untuk itu pemasangan pondasi juga

disesuaikan dengan lokasi yang ada. Pondasi yang digunakan adalah pondasi beton bertulang, yang dibawahnya dilandasi dengan bambu yang dipancang/cerucuk bambu.



Gambar 5.7: Genangan air rob di halaman dalam rumah bu Hanifah yang dimanfaatkan untuk merendam bambu agar bambu lebih awet.

### 3) Pemancangan bambu sebagai landasan pondasi *foot plat*

Dibawah pondasi *foot plat* dipasang bambu sebagai penguat pondasi. Pemancangan menggunakan alat pemancangan hammer hingga masuk kedalaam tanah asli. Sebelumnya dilakukan penetapan *lay out* bangunan secara menyeluruh serta *lay out* pondasinya secara teliti , sehingga pemancangan tersebut sesuai dengan yang telah ditentukan dan disetujui bersama antara tim peneliti dan pemilik rumah.



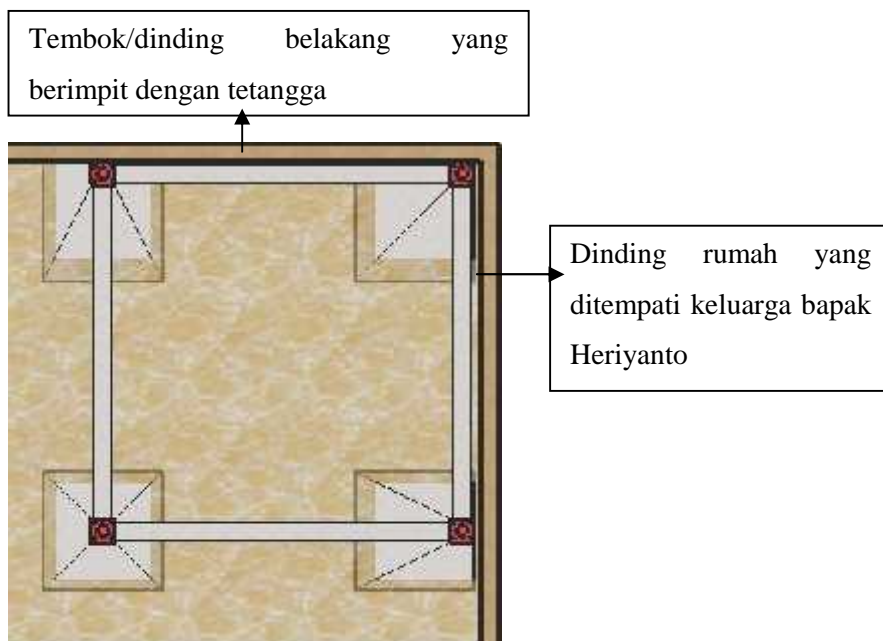
Gambar 5.8: a. Pengukuran dan penentuan titik pondasi

b. Pemancangan cerucuk bambu sebagai landasan pondasi *foot plat* dengan menggunakan hammer

### 4) Pekerjaan pengecoran pondasi beton *foot plat*

Pada awalnya tim peneliti merencanakan pondasi dibuat/dicor diluar lokasi. Setelah jadi baru diletakkan/dipasang kelokasi. Akan tetapi kondisi lokasi yang tidak memungkinkan, karena harus

membongkar pintu rumah pak Heriyanto, maka pengecoran pondasi dilakukan di tempat. Hal tersebut cukup memudahkan pembuatan pondasi tersebut. Pondasi yang dibuat berukuran 100cm x 100cm tinggi 15cm. Adukan beton bertulang dengan perbandingan 1 Pc : 2 Ps : 3 Kr (1 Semen: 2 Pasir: 3 Kericak) dengan menggunakan air payau setempat. Tulangan beton menggunakan besi beton polos 12mm. Sebelum pekerjaan dilaksanakan dilakukan pengecekan terhadap ukuran, baik itu jarak, panjang, lebar ataupun tinggi bidang. Selain itu juga dilakukan pengecekan terhadap posisi as dari masing –masing bagian struktur pekerjaan yang akan dilakukan. Pondasi yang terletak di sudut berbeda dengan pondasi lainnya. Menyesuaikan dengan perletakkan kolomnya.



Gambar 5.9: Lay out dan bentuk pondasi beton *foot plat* yang berbeda di tiap titik.



Gambar 5.10: Pengecoran beton pondasi *foot plat* beton bertulang.

### 5) Pembuatan kolom beton dan Sloof

Setelah pondasi, dibuat kolom setinggi 50 cm kemudian dibuat sloof. Ukuran sloof 20 x 20 cm. Sloof tersebut berfungsi sebagai pengikat bangunan rumah hidrolis. Pada sudut pertemuan sloof



dipasang plat besi sebagai landasan pipa galvanis yang berfungsi sebagai tiang penyangga rumah hidrolis. Rencana semula ukuran kolom 15cm x 15cm , karena ternyata terlalu kecil untuk peletakan plat landas tiang pipa galvanis maka kemudian diperbesar menjadi 20cm x 20cm.



Gambar 5.11: Pengecoran kolom beton dan sloof

#### 6) Pemasangan Pipa Galvanis (Tiang Hidrolis)

Bagian yang cukup penting dalam pembuatan rumah hidrolis ini adalah tiang penyangga rumah yang bersifat hidrolis, dapat dinaik turunkan. Pembuatan tiang ini dilakukan di bengkel, tidak dapat di lokasi. Karena kondisi lokasi yang tidak memungkinkan. Material tiang penyangga dipilih pipa galvanis, agar tidak korosi atau tahan terhadap air laut/air payau. Pipa bagian luar berdiameter 4” sedangkan bagian dalam 3”. Pipa bagian dalam lebih kecil dimaksudkan agar nantinya pipa tersebut dapat di gerakkan naik-turun. Bersamaan dengan pengecoran kolom dan sloof dilaksanakan setting plat landas, dimana angkur-angkur besi diameter 19mm dengan panjang 30cm ditanam didalam kolom yang dicor. Plat landas tersebut untuk tumpuan atau peletakan tiang besi diameter 4”. Untuk menjaga agar tahan terhadap air laut maka dilakukan meni crom anti karat pada plat landas



Gambar 5.12: a. Sloof yang digunakan sebagai pengikat bangunan “Rumah Hidrolis”  
b. Plat landas tiang pipa hidrolis yang dipasang pada 4 titik tumpuan/tiang.





Gambar 5.13: Pipa galvanis yang akan digunakan untuk tiang hidrolis dan regel



Gambar 5.14: Pembuatan dan pemasangan tiang hidrolis dari pipa galvanis

Pekerjaan pemasangan pipa galvanis dimulai dengan memotong pipa diameter 4” panjang 1,5 m sebanyak 4 buah serta pemotongan pipa diameter 3” panjang 1,5 m sebanyak 4 buah dan pemotongan pipa diameter 1 ½” panjang 3 m sebanyak 8 buah yang digunakan sebagai regel. Setelah dipotong pipa tersebut dimeni zincromate anti karat, untuk menghindari air laut yang mengandung kadar garam

Pada tiang pipa galvanis pipa dia 4” (bagian luar) dibuat lubang diameter 19mm dengan jarak dari ujung atas 25 cm dan 20cm. Pelubangan juga dilakukan pada pipa diameter 3” (pipa dalam) dengan jarak masing-masing lubang dibuat dari atas yaitu 25 cm , 20 cm, 25 cm, 20 cm, 25 cm 20 cm. Pelubangan pada pipa 3” dan pipa 4” saling menyesuaikan lubang mur – baut.Penyambungan antara pipa diameter 1 ½” panjang 3 m sebagai regel dengan tiang galvanis dilakukan dengan las.



Gambar 5.15: Pemasangan tiang dan regel serta pemasangan landasan dongkrak pada tiang bagian luar

Tinggi pipa galvanis bagian dalam dan luar sama yaitu 1,5 m. Dengan tinggi 1,5 meter tersebut dimaksudkan untuk dapat menghindari rob yang mempunyai kenaikan tertinggi mencapai 1 meter. Pemasangan plat landas untuk tumpuan gelagar dan tiang bambu, plat 5mm dipasang diatas pipa 3" dengan sambungan las. Pemasangan untuk tumpuan hidrolis dipasang pada tiang pipa diameter 3" dengan perkuatan besi siku 40.40 mm terpasang sekitar 30cm dibawah plat landas. Kemudian masing-masing besi galvanis dimeni zingchromate untuk anti karat

## 7) Pemasangan Lantai Rumah Panggung

Bambu yang sudah direndam selama satu bulan diletakkan disusun berjajar dan dibersihkan dari kotoran . Serta dilakukan pengeringan secara alami dengan sinar matahari selam 2-3 hari. Bambu yg sudah kering dipotong sesuai kebutuhan, untuk tiang/kolom rumah hidrolis bagian depan digunakan bambu diameter 13 cm dipotong panjang 2,50 m dan bagian belakang dipotong 3,00. Sedangkan gelagar bawah digunakan bambu diameter 12-13cm dipotong 3,00 m. Gelagar sebagai penyangga lantai disusun berjajar dengan jarak 40cm. Semua bambu dirakit saling berkaitan dengan paku pengait, dan untuk sambungan gelagar menggunakan plat strip 40 mm dibaut 3 sisi.

Setelah pemasangan gelagar kemudian dilakukan pemasangan bambu belahan yang digunakan untuk lantai gelagar atau rumah panggung. Ukuran bambu belahan 3-6 cm, dipasang berjajar dan diperkuat dengan paku 5cm ditiap gelagar yang melintang.

Untuk bagian tepi yang melebihi dari gelagar bagian luar dipotong dan dirapikan.



Gambar 5.16: Pemasangan tiang bambu dan lantai rumah bambu dari bilah bambu yang dipasang di atas gelagar bambu

### 8) Pemasangan Atap Rumah

Setelah tiang bambu dan gelagar dipasang kemudian dipasang gording. Untuk gording atap menggunakan bambu diameter 12 cm dipotong sekitar 4,00 m. Setelah itu dilakukan pemasangan usuk dan reng (bambu belah). Jarak antar usuk 40 cm dan pemasangan reng menyesuaikan dengan genteng metal roof (genteng multiroof lapis pasir). Bambu yang digunakan untuk usuk diameter 10 cm. Ukuran genteng metal roof 80 x 100 cm dipasang dari bawah menuju ke atas berjajar dengan diberi screw dibagian bawah untuk perkuatan.



Gambar 5.17 Pemasangan atap bangunan sebelum dilakukan uji tiang hidrolis

Setelah kerangka rumah sudah jadi dilakukan uji tes hidrolis dengan menggunakan dongkrak. Uji hidrolis pertama gagal karena dongkrak tidak dapat mengangkat lantai. Kemudian dilakukan uji hidrolis ke dua dan berhasil (lihat bahasan mengenai tes uji hidrolis)

### 9) Pemasangan dinding

Material penutup dinding rumah panggung digunakan anyaman bambu (“gedeg”) dan kalsiboard. Dinding luar penutupnya dari anyaman bambu (“gedeg”) sedangkan dinding dalam dari kalsiboard. Perbedaan ini dimaksudkan untuk menghindari agar tidak masuk ke dalam

rumah dengan “menggerogoti” dinding bambu yang relatif lunak, sedangkan dinding kalsiboard relatif keras, sulit untuk “digerogoti” tikus.



Gambar 5.18: Pemasangan dinding rumah terdiri atas dinding luar anyaman bambu (“gedeg”), dinding dalam ditutup dengan kalsiboard

Pemasangan dinding menggunakan rangka metal stud dipasang berdiri dengan jarak 60cm untuk kekuatannya. Dinding kalsiboard dan gedeg diperkuat dengan *screw* dan paku. Setelah sudah rapi sisi dalam dicat dengan cat tembok dan sisi luar di cat politur. Pengecatan politur untuk melapisi semua bambu bagian luar agar bisa bertahan lama. Disamping kelihatan indah dan rapi.

#### **10) Rumah Panggung Hidrolis siap ditempati**

Pembangunan rumah hidrolis yang dilakukan, membutuhkan waktu sekitar 2,5 -3 bulan (bulan Maret – Mei 2018) untuk bisa ditempati. Pemasangan dinding anyaman bambu bagian depan rumah memberikan nuansa alami. Material yang digunakan pada pembangunan rumah ini diusahakan seringan dan sehemat mungkin agar beban bangunan tidak terlalu berat serta terjangkau oleh masyarakat golongan bawah.

Rumah panggung setinggi 1,5 meter ini disediakan tangga bambu untuk bisa naik menuju ke atas rumah. Tangga ini dirancang menyesuaikan naik - turunnya lantai rumah panggung sehingga tangga ini tetap bisa digunakan apabila lantai rumah panggung dinaikkan, hanya dengan memindahkan tangga tersebut yang tidak terlalu berat. Akan tetapi dengan berubahnya ketinggian lantai rumah, maka sudut kemiringan tangga menjadi lebih curam. Dengan belum adanya pegangan tangan (*railling* tangga) maka cukup berbahaya bagi anak-anak dan lansia. Sehingga perlu segera diberi pegangan tangga apabila akan digunakan.





Gambar 5.19: a. Perletakkan tangga bambu “Rumah Hidrolis” didekat/ menempel rumah lama  
 b. Tim peneliti di depan “Rumah Hidrolis”

### 11) Interior Rumah Panggung Hidrolis

Material dinding bagian dalam digunakan bahan kalsiboard dimaksudkan agar bisa di cat sesuai dengan warna yang diinginkan oleh penghuni.

Dinding ruang dalam/interior rumah panggung hidrolis di cat warna hijau. Merupakan warna yang sejuk. Mengingat daerah tersebut dekat pantai yang cukup panas. Selain itu material dinding dalam dari rumah digunakan kalsiboard bukan anyaman bambu dengan maksud untuk menghindari adanya gerogotan tikus. Untuk menghemat beaya, tidak dibuat penutup plafon. Penutup atas langsung penutup atap, yang materialnya ada bahan bajanya (*metal roof*) sehingga ruangan terasa cukup panas. Tinggi plafon menyesuaikan tinggi dan kemiringan atap. Plafonnya miring, dengan bagian depan (yang rendah) tingginya 2,5 meter sedang plafon bagian belakang 3 meter. Sudut kemiringan atap dan plafon sama yaitu sebesar 15%. Untuk sirkulasi udara dibuat jendela di bagian depan (arah ke jalan/ arah ke Selatan), jendela kaca yang bisa dibuka. Selain untuk sirkulasi udara jendela tersebut untuk masuknya cahaya alami dan untuk pandangan ke luar. Menurut bapak Heriyanto (FGD, 5 November 2018) adanya lantai rumah yang terbuat dari bilah bambu memberikan keuntungan bahwa apabila ruang tidak terasa panas. Ada ventilasi dari bawah lantai panggung.



Gambar 5.20: Suasana di dalam rumah dengan warna cat hijau dan jendela sebagai lubang cahaya dan lubang angin.

### 5.2.2. Uji Hidrolis Rumah Panggung

Selain desain rumah bambu yang relatif ringan, penelitian ini melakukan ujicoba menaikkan lantai rumah panggung. Dengan adanya upaya untuk bisa menaikkan secara hidrolis lantai rumah panggung maka diharapkan penelitian ini berhasil. Akan tetapi hasilnya nanti masih diperlukan adanya upaya lain untuk penyempurnaannya..

Penelitian ini telah melakukan uji hidrolis dua kali. Tes uji hidrolis yang pertama dilakukan dengan menggunakan 4 (empat) buah dongkrak mobil yang jenis dan kekuatannya berbeda-beda. Ternyata hanya 1 dongkrak yang mampu menaikkan lantai rumah hidrolis yaitu dongkrak yang berkekuatan 5 (lima) ton, yang 3 (tiga) buah tidak mampu mengangkat beban karena kekuataannya hanya 500 kg.

Pada saat dilakukan tes uji hidrolis tersebut selain dongkraknya harus berkekuatan minimal 5 ton, juga terdapat temuan bahwa regel atas dan bawah melendut/melentur dikarenakan tidak mampu menerima beban gelagar bambu. Dengan adanya temuan tersebut maka regel diberi penambahan kekuatan

Selain itu pada saat uji tes hidrolis pertama ini belum dipersiapkan alat bantu tiang penyangga yang berupa balok kayu, yang digunakan untuk menyangga saat dongkrak tidak mampu untuk naik lagi. Kemampuan dongkrak untuk naik setinggi 13 cm, padahal lubang yang dibuat 20 cm dan 25 cm. Untuk menaikkan lantai rumah hidrolis, diperlukan balok kayu penyangga dari yang pendek hingga yang tinggi (tinggi maksimal rumah hidrolis)

#### Pemasangan perkuatan regel pipa besi

Dengan adanya temuan pada uji hidrolis pertama bahwa pipa regel yang digunakan melengkung karena kurang mampu menerima beban di atasnya, maka kemudian dilakukan penambahan perkuatan pada regel. Perkuatan dilakukan dengan pemasangan rangka besi pipa diameter 1,5” (sama dengan regel sebelumnya) dipasang sejajar dengan regel sebelumnya/lama ditambah perkuatan tiang pipa berdiri setinggi 20 cm disambung dengan menggunakan las. Penambahan berupa besi siku pipa 40.40.4 yang di las. Setelah pengelasan selesai besi dicat meni agar tidak berkarat. Uji ke dua juga dilakukan setelah pemasangan atap rumah selesai sebelum dinding penutup di pasang.



Gambar 5.21: a. Regel tunggal yang kurang kuat menahan beban b. Reigel yang sudah dibuat double dan cukup kuat menahan beban .



Gambar 5.22: Uji coba tiang hidrolis yang harus dilakukan oleh satu orang pada tiap titik tumpuan/tiang.

Uji hidrolis kedua dilakukan setelah regel diberi penambahan kekuatan. Pengetesan hidrolis dilakukan sebelum penutup rumah panggung dikerjakan dan diperlukan beberapa kali uji coba tes hidrolis dengan tiga tahap ketinggian :

a. Tahap pertama dengan ketinggian 25 cm

Dicoba melakukan dongkrak dengan dongkrak hidrolis mobil yang di letakkan pada 4 titik tumpuan rumah sampai dengan ketinggian 25cm. Setelah itu tiang pipa galvanis diperkuat dengan murbaut diameter 12 mm 2 buah disetiap 4 sisi

b. Tahap kedua dengan ketinggian 50cm

Dilakuan dongkrak sampai dengan ketinggian 50cm. Berhubung dongkrak tidak mencapai ketinggian maka digunakan alat bantu klos kayu 4x6 cm dengan ketinggian/panjang menyesuaikan. Setelah itu tiang pipa galvanis diperkuat dengan murbaut diameter 12 mm 2 buah disetiap 4(empat) sisi

c. Tahap kedua dengan ketinggian 95cm

Dilakuan dongkrak lagi sampai dengan ketinggian 95 cm. Berhubung dongkrak tidak mencapai ketinggian maka digunakan alat bantu klos kayu 4x6 cm dengan ketinggian/panjang klos kayu menyesuaikan. Setelah itu tiang pipa diperkuat/dikuci dengan murbaut diameter 12 mm 2 buah disetiap 4 sisi.

Sehubungan dengan rumah panggung naik dengan ketinggian 3 tahap, maka dilakukan tes hidrolis untuk menurunkan lantai rumah dengan sebaliknya. Tes hidrolis ini dilakukan uji coba Selama 3 hari berturut-turut untuk uji hidrolis naik maupun turun dan berhasil dengan baik. Hanya dalam pelaksanaannya agak mengalami kesulitan dengan adanya balok penyangga yang digunakan untuk menyangga saat naik maupun turun karena kenaikan dongkrang yang terbatas. Untuk menaik-turunkan tiang hidrolis lantai rumah digunakan alat dongkrak mobil (hidrolis).

Dari hasil uji hidrolis, kenaikan lantai rumah tertinggi yang bisa dilakukan mencapai ketinggian 95 cm.

Selain dilakukan uji hidrolis, peneliti melakukan uji beton. Uji beton dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Unika Soegijapranata dan juga tes beton dengan menggunakan hammer tes. Hasil dari kedua tes kurang baik akan tetapi masih cukup kuat untuk beban yang tidak berat untuk kasus rumah panggung tersebut.

Mengingat diameter antara tiang pipa galvanis dalam dan luar terdapat rongga yang kemungkinan dapat memasukkan air hujan, maka sebaiknya diberi lubang dibagian bawah pipa (tidak di las semua) agar air dapat keluar (masukkan dari bapak Heriyanto selaku penghuni rumah)



## **BAB6**

### **RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA**

Rencana tahapan penelitian berikutnya didasarkan pada tujuan jangka panjang penelitian ini selama 3 (tiga tahun) yaitu membantu mewujudkan rumah tinggal yang sehat dan layak huni melalui perbaikan infrastruktur di kelurahan Kemijen. Penelitian ini mendukung Penelitian Unggulan Unika Soegijapranata pada bidang Perbaikan Infrastruktur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup warga Kemijen melalui perbaikan hunian menjadi layak huni.

Target khusus yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membuat panduan teknis desain rumah yang aman dari banjir rob.

Metode yang digunakan adalah deskriptif analitis .

Tahapan penelitian yang diusulkan untuk tiga tahun sebagai berikut:

**Tahun – I (2017):** Pemetaan Tingkat Keparahan Genangan banjir Rob dan Draft Model Desain Rumah yang Adaptif Terhadap Rob (Penelitian Sedang berjalan)

Penelitian tahun ke 1 (penelitian yang sudah berjalan), menghasilkan:

- Gambaran pemetaan tingkat keparahan genangan banjir rob di kelurahan Kemijen. Hasil ini diharapkan dapat disikapi pemerintah kota untuk dicarikan solusinya. Agar warga di kelurahan Kemijen dapat terhindar dari banjir rob ataupun banjir.
- Draft Model Desain Rumah yang Adaptif terhadap Rob. Dengan adanya draft model desain rumah ini, diharapkan dapat memberikan solusi bagi warga untuk dapat hidup di daerah banjir rob ataupun banjir dengan nyaman, karena lantai rumah yang digunakan untuk berkegiatan tetap kering (tidak basah karena air banjir). Dengan adanya draft model rumah ini, diharapkan juga dapat memperbaiki infrastruktur di Kelurahan Kemijen

**Tahun – II (2018) :** Simulasi Draft Model Desain Rumah dan Sosialisasi kepada Warga

Pada Penelitian Tahun ke- 2 (2018), penelitian menghasilkan:

- Bangunan yang dapat digunakan sebagai Model Desain Rumah yang Adaptif terhadap banjir rob dan banjir (“rumah hidrolis”). Model rumah tersebut diharapkan selain dapat dibangun di Kelurahan Kemijen (Khususnya RW IV) juga dapat

dibangun di daerah lain yang mempunyai karakteristik tapak yang sama (banjir rob atau banjir).

- Bentuk/ cara sosialisasi yang tepat kepada masyarakat di Kelurahan Kemijen maupun di daerah lain yang mengalami banjir rob atau banjir tentang model desain rumah yang adaptif (“rumah hidrolis”) terhadap banjir rob atau banjir.

**Tahun – III (2019):** Panduan Teknis Implementasi Model Desain Rumah yang Adaptif Terhadap Rob

Pada Penelitian Tahun ke-3, diharapkan dapat menghasilkan:

Buku Panduan Teknis Implementasi Model Desain Rumah yang Adaptif terhadap Rob di daerah Kemijen. Panduan ini diharapkan juga dapat diimplementasikan di daerah lain yang mempunyai karakter tapak yang sama dengan Kemijen atau daerah lain yang mengalami banjir rob.

## **BAB 7**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1. KESIMPULAN**

Dari pembahasan dan luaran dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 7.1.1. Rumah Hidrolis (Rumah Panggung Hidrolis) dengan ukuran 3 x 3 m<sup>2</sup> relatif ringan dan optimal untuk didongkrak dengan alat dongkrak sederhana (kemampuan dongkrak 5 ton)
- 7.1.2. Rumah Hidrolis (Rumah Panggung Hidrolis) yang dibangun dapat memberikan solusi bagi pemilik rumah (warga RW IV Kelurahan Kemijen) yang masih mengalami banjir rob, karena rumah panggung hidrolis tersebut dapat digunakan untuk berkegiatan dan tidak terkena air.

#### **7.2. SARAN**

- 7.2.1. Perlu adanya pemikiran adanya pencapaian/akses langsung dari rumah lama ke rumah panggung.
- 7.2.2. Perlu adanya sosialisasi pada masyarakat bahwa material/bahan bangunan yang digunakan sebaiknya bahan bangunan yang ringan dan murah (seperti pada penelitian ini menggunakan bambu)
- 7.2.3. Perlu adanya sosialisasi pada masyarakat tentang cara membangun rumah panggung hidrolis yang dilakukan secara gotong royong untuk menghemat biaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ananto Bangkit Pradana dan Mussadun. **Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Preferensi Masyarakat Untuk Tetap Bertempat Tinggal Di Kawasan Bencana Rob Kel. Kemijen Kec. Semarang Timur Kota Semarang** Jurnal Ruang Volume 2 Nomor 1 Tahun 2014 ISSN 1858 – 3881
- Andi Suriadi, Asep Suryana, Ristien Dwi Handayani, 2008. **Pola Migrasi dan Aktivitas Sosial-Ekonomi di Permukiman Kumuh Kota Semarang: Studi Kasus Kelurahan Kemijen**
- Bappeda. , 2011. **Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031.** Semarang: Bappeda Kota Semarang
- Febrianty, Dessy dan FX. Hermawan Kusumartono . 2011.**Kemampuan Adaptasi Masyarakat di Permukiman Kumuh Terhadap Banjir Rob: Studi Kasus Kelurahan Kemijen Kota Semarang.** Balai Litbang Sosial Ekonomi dan Lingkungan Bidang Sumber Daya Air
- Frick H &Koesmartadi Ch, 1999. **Ilmu Bahan Bangunan – Eksploitasi, pembuatan, penggunaan dan pembuangan.** Kanisius – Soegijapranata University Press.
- Frick H & Mulyani TH, 2006. **Arsitektur Ekologis.** Kanisius – Soegijapranata University Press.
- Listiati, Etty E & Supriyono,2013. **Seting Perilaku Pada Rumah Tinggal Tipe 21.** Program Magister Arsitektur Unika Soegijapranata Semarang
- Listiati, Etty E., dkk, 2017. **Model Desain Rumah Yang Adaptif Terhadap Banjir Rob di Kelurahan Kemijen Semarang. Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi- Ristek Dikti.**
- Mulyani TH & Gandhi BPR.2014. **Identifikasi System Sanitasi Yang Cocok Dengan Permasalahan Sanitasi di Kelurahan Kemijen Semarang.** Fakultas Arsitektur dan DesainUnika Soegijapranata Semarang
- Pribadi, SB, dkk, 2011. **Sistem Konstruksi Bangunan Sederhana pada Perbaikan Rumah Warga di daerah Rob (Studi Kasus: Kelurahan Kemijen Semarang Timur).** Jurnal Modul Vol 11 No.2 Agustus 2011 ISSN: 0853-2877

[jpclimatechange@yahoo.co.uk](mailto:jpclimatechange@yahoo.co.uk)

Suara Merdeka, 29 Mei 2016

LAMPIRAN 1. Foto “**Rumah Panggung Hidrolis**”



Foto Rumah Panggung Hidrolis yang terletak di halaman dalam Ibu Hanifah/ Bapak Heriyanto



Tim Peneliti foto bersama Ibu Hanifah dan putrinya di depan Rumah Panggung Hidrolis

LAMPIRAN 2. **HKI** – Sertifikat dan “Rumah Panggung Hidrolis untuk daerah Rob”



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan	: EC00201848366, 4 Oktober 2018
<b>Pencipta</b>	
Nama	: Etty Endang Listiati, Ir.,MT, Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D., dkk
Alamat	: Jl. Mars Blok III/11, Semarang, Jawa Tengah, 50274
Kewarganegaraan	: Indonesia
<b>Pemegang Hak Cipta</b>	
Nama	: LPPM Universitas Katolik Soegijapranata
Alamat	: Jl. Panyatan Luhur IV/1, Benda Dhuwur, Semarang, Jawa Tengah, 50234
Kewarganegaraan	: Indonesia
Jenis Ciptaan	: <b>Arsitektur</b>
Judul Ciptaan	: <b>Rumah Ponggung Hidrolika Untuk Daerah Rob</b>
Tanggal dan tempat dimumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	: 4 Oktober 2018, di Semarang
Jangka waktu perlindungan	: Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan	: 000120240

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon. Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., AGCS  
NIP. 196611181994031001



#### LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Ety Endang Listiati, Ir.,MT	Jl. Mars Blok 8 H. 1B
2	Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D	Jl. Taman Bukit Cemara No.3.
3	Ir. IM, Tri Hesti Mulyani, MT.	Jl. Lempur Sari No. 82.
4	Ir. Widja Suseno Widjaja, MT, IPU	Jl. Bateman Besar 45



**PERSYARATAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)**

**RUMAH PANGGUNG HIDROLIS  
DI DAERAH ROB**



**Ketua**

**Ir. Ety Endang Listiati, MT  
NIDN 0617025701**

**Anggota**

**Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D  
NIDN 0626076501**

**Ir. IM. Tri Hesti Mulyani, MT  
NIDN 0611086201**

**Ir. Widija Suseno Widjaja, M.T  
NIDN 0026045901**

**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**4 OKTOBER 2018**

## **1. Jenis Ciptaan**

Arsitektur

## **2. Judul**

**Rumah Panggung Hidrolis untuk daerah Rob**

## **3. Uraian Singkat Ciptaan**

Model Rumah Panggung Hidrolis, yaitu rumah panggung yang dapat di “naikkan secara hidrolis” ( menaikkan lantai rumah dengan menggunakan dongkrak hidrolis) dan di desain secara arsitektural dengan menggunakan bahan bangunan bambu, agar beban ringan akan tetapi tetap kuat sebagai bahan konstruksi

## **4. Tanggal Pertama Kali diumumkan**

4 Oktober 2018

## **5. Negara Pertama Kali Diumumkan**

Indonesia

## **6. Kota Pertama Kali Diumumkan**

Semarang

## **7. Contoh Ciptaan (dalam bentuk File)**

### **Pekerjaan Persiapan, Pembersihan Lokasi**



**Pekerjaan Pembesian Pondasi (FootPlat)**



**Pekerjaan Galian Pondasi**



**Pekerjaan Pancang Cerucuk Bambu**



**Pekerjaan potong bambu dan perendaman bambu , untuk Tiang, Gelagar, Usuk dan Reng**





**Pekerjaan Cor Pondasi Beton Setempat**



**Pekerjaan Cor Beton Kolom Dan Sloof**



**Pekerjaan Setel Angkur di atas Sloof yang sudah jadi**



**Pekerjaan Pabrikasi Tiang Pipa Galvalis (Tiang Hidrolis)**



**Pekerjaan Pemasangan Konstruksi Besi Tiang, Regel Pipa Galvalis**





**PEKERJAAN PEMASANGAN KONSTRUKSI PENAMBAHAN REGEL, PLAT LANDAS BAGIAN ATAS DAN PLAT UNTUK PENYANGGA HIDROLIS**



**PROSES PEMBAHASAN PENAIKKAN LANTAI RUMAH PANGGUNG (HIDROLIS)**





**PEKERJAAN PENGAMBILAN BAMBU DARI RENDAMAN**



**PEKERJAAN PEMASANGAN TIANG DAN GELAGAR BAMBU RUMAH PANGGUNG HIDROLIS**



**PEKERJAAN PEMASANGAN LANTAI BAMBU**



**PEKERJAAN PEMASANGAN USUK, RENG DAN GENTENG METAL ROOF**



**PEKERJAAN TEST HIDROLIS**



**PEKERJAAN PEMASANGAN LANTAI BILAH BAMBU**





**PEKERJAAN TEST HIDROLIS PERTAMA**



**PEKERJAAN PEMASANGAN USUK RENG DAN GENTENG**



**PEKERJAAN PERKUATAN REGEL dan TES HIDROLIS**



**PEKERJAAN PEMASANGAN PENUTUP DINDING**





**PEKERJAAN PEMBUATAN ANAK TANGGA DARI BAMBU**



**PEKERJAAN PEMASANGAN BAJA RINGAN SEBAGAI PERKUATAN DINDING (HUBUNGAN ANTARA DINDING ANYAMAN BAMBU dan KALSIBOARD)**





**PEKERJAAN PEMBERIAN CAT PELAPIS PADA BAMBU AGAR TAHAN LAMA**



**PEKERJAAN MEMASANG RANGKA DINDING, PINTU dan JENDELA**



**PEKERJAAN MEMASANG DINDING ANYAMAN BAMBU dan PINTU**



**DESAIN RUMAH PANGGUNG HIDROLIS YANG SIAP HUNI**



## 8. Scan KTP Pencipta



## 9. Surat Pertanyaan Karya Cipta + materai 6000

## SURAT PENGALIHAN HAK CIPTA

No. ....

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ir.Etty Endang Listiati,MT  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Pekerjaan : Dosen Universitas Katolik Soegijapranata Semarang  
Alamat : Jl. Mars Blok II H. 18. Semarang Kode pos. 50274

Nama : Dra. B Tyas Susanti, MA.,Ph.D  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Pekerjaan : Dosen Universitas Katolik Soegijapranata Semarang  
Alamat : Jl. Taman Bukit Cemara No.3. Semarang Kode pos. 50269

Nama : Ir.IM Tri Hesti Mulyani, MT.  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Pekerjaan : Dosen Universitas Katolik Soegijapranata Semarang  
Alamat : Jl. Lamper Sari no. 92. Semarang. Kode pos. 50243

Nama : Ir. Widija Suseno Widjaja,MT.IPU  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Pekerjaan : Dosen Universitas Katolik Soegijapranata Semarang  
Alamat : Jl. Baternan Besar 45. Semarang Kode pos. 50133

Untuk selanjutnya akan disebut sebagai “Pihak Pertama”

Nama : Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
(LPPM) Universitas Katolik Soegijapranata Semarang

Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Pawiyatan Luhur IV/1, Bendan Dhuwur-Semarang

Untuk selanjutnya akan disebut sebagai “Pihak Kedua”

Pihak Pertama selaku Pemilik Ciptaan berupa Arsitektur “*Rumah Panggung Hidrolis untuk daerah rob.*” mengalihkan pemegang hak ciptaan pihak pertama tersebut kepada Pihak Kedua.

Demikian Surat Pengalihan Hak Ciptaan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 4 Oktober 2018

### **Pihak Pertama**

**(Ir.Etty Endang Listiati,MT. )**  
**NPP. 058.1.1984.007**

**(Ir.Widija Suseno Widjaja,MT.IPU)**  
**NPP.058.7.1985.013**

**(Ir.IM Tri Hesti Mulyani, MT)**  
**NPP.058.1.1989.048**

**( Dra. B. Tyas Susanti, MA.,Ph.D )**  
**NPP.058.7.1990.083**

**Pihak Kedua**  
**Kepala LPPM**  
**Universitas Katolik Soegijapranata**

**Dr. Berta Bekti Retnawati, SE.,MSi**  
**NPP. 058.1.1998.219**

**10. Surat Kuasa + Materai 6000**

## SURAT KUASA

Yang bertandatangan di bawah ini, selanjutnya disebut sebagai Pihak Pertama selaku pemilik Ciptaan berupa Arsitektur dengan judul ciptaan “*Rumah Panggung Hidrolis untuk daerah rob*”

1. Nama : Etty Endang Listiati, Ir.,MT  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Mars Blok II H. 18. Semarang. Kode pos. 50274
2. Nama : Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Taman Bukit Cemara No.3. Semarang. Kode pos. 50269
3. Nama : Ir.IM. Tri Hesti Mulyani, MT.  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Lamper Sari no. 92. Semarang. Kode pos. 50243
4. Nama : Ir. Widija Suseno Widjaja,MT. IPU  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Baternan Besar 45.Semarang. Kode pos. 50133

Memberikan kuasa kepada Pihak Kedua:

Nama : Dr. Berta Berti Retnawati, SE., MSi  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Jabatan : Kepala LPPM Universitas Katolik Soegijapranata  
Alamat : Jl. Pawiyatan Luhur IV/1, Bendan Dhuwur

untuk mendaftarkan HKI dengan judul ciptaan “*Rumah Panggung Hidrolis untuk daerah rob*” secara online.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Pihak Kedua,  
Kepala LPPM  
Universitas Katolik Soegijapranata

Semarang, 4 Oktober 2018  
Pihak Pertama,

Meterai 6 rb

Dr. Berta Berti Retnawati, SE., MSi

(Etty Endang Listiati, Ir.,MT)

NPP. 058.1.1998.219

NPP.058.11984.007

(Dra. B. Tyas Susanti, MA.,Ph.D)  
Widjaja,MT.IPU)

NPP. 058.1.1990.083

(Ir.IM Tri Hesti Mulyani, MT)

NPP.058.1.1989.048

(Ir.Widija Suseno

NPP.058.7.1985.013



## 11. Scan NPWP Pencipta



## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nama : Etty Endang Listiati, Ir.,MT  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Mars Blok II H. 18. Semarang. Kode pos. 50274
2. Nama : Dra. B Tyas Susanti, MA, Ph.D.  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Taman Bukit Cemara No.3. Semarang. Kode pos. 50269
3. Nama : IM Tri Hesti Mulyani, MT, Ir., MT.  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Lamper Sari no. 92. Semarang. Kode pos. 50243
4. Nama : Ir. Widija Suseno Widjaja,MT. IPU  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jl. Baternan Besar 45. Semarang. Kode pos. 50133

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Cipta yang saya mohonkan:

Berupa : Model Bangunan Rumah (Arsitektur)  
Berjudul : **Rumah Panggung Hidrolis untuk daerah Rob.**

Tidak meniru dan tidak sama secara esensial dengan Karya Cipta milik pihak lain atau obyek kekayaan intelektual lainnya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 68 ayat (2);

- Bukan merupakan Ekspresi Budaya Tradisional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38;
  - Bukan merupakan Ciptaan yang tidak diketahui penciptanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39;
  - Bukan merupakan hasil karya yang tidak dilindungi Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 dan 42;
  - Bukan merupakan Ciptaan seni lukis yang berupa logo atau tanda pembeda yang digunakan sebagai merek dalam perdagangan barang/jasa atau digunakan sebagai lambang organisasi, badan usaha, atau badan hukum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 dan;
  - Bukan merupakan Ciptaan yang melanggar norma agama, norma susila, ketertiban umum, pertahanan dan keamanan negara atau melanggar peraturan perundang-undangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 74 ayat (1) huruf d Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.
2. Sebagai pemohon mempunyai kewajiban untuk menyimpan asli contoh ciptaan yang dimohonkan dan harus memberikan apabila dibutuhkan untuk kepentingan penyelesaian sengketa perdata maupun pidana sesuai dengan ketentuan perundang-undangan.
  3. Karya Cipta yang saya mohonkan pada Angka 1 tersebut di atas tidak pernah dan tidak sedang dalam sengketa pidana dan/atau perdata di Pengadilan.
  4. Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Angka 1 dan Angka 3 tersebut di atas saya / kami langgar, maka saya / kami bersedia secara sukarela bahwa:
    - a. permohonan karya cipta yang saya ajukan dianggap ditarik kembali; atau
    - b. Karya Cipta yang telah terdaftar dalam Daftar Umum Ciptaan Direktorat Hak Cipta, Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia R.I dihapuskan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian Surat pernyataan ini saya/kami buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 4 Oktober 2018

Ir. Widija Suseno Widjaja,MT. IPU  
NPP.05871985013

Ir. Etty Endang Listiati, MT  
NPP. 05811984 007

Ir. IM Tri Hesti Mulyani, MT  
NPP. 05811989048

Dra. B. Tyas Susanti, MA, Ph.D  
NPP. 05811990083

## FGD I – Uji Hidrolis - Rumah yang Adaptif terhadap Rob (“Rumah Hidrolis”)



Daftar Hadir Rapat  
Unika Soegijapranata Semarang

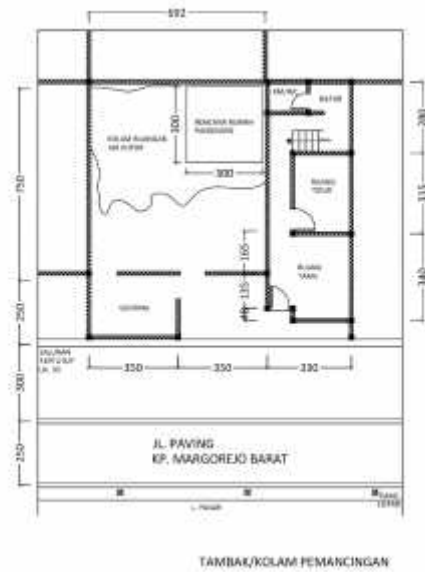
Hari/Tanggal: Senin, 14-5-2018  
Agenda: FGD

No	Nama	Tanda Tangan
1	SLAMET	
2	JOPYO SUKARNO	
3	Joko Sugiyanto	
4	ABU AL	
5	TRI PRADIANSO	
6	F. Pradika L.	
7	HARIYANTO	
8	MARTINIBUL	
9	WIDIA SUSENO	
10	Dodo Kiliandi	
11	IM. Tri Hari. M	
12	FRIGAN GIANDI	
13		
14		
15		

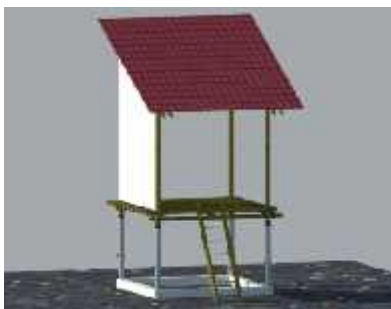


Foto Tim peneliti dan peserta FGD – Uji Rumah Hidrolis

## Uji Hidrolis - Rumah yang Adaptif terhadap Rob (“Rumah Hidrolis”)



Gambar 1: Denah dan data eksisting tempat yang akan dibangun rumah Panggung



Gambar 2: Rumah Panggung a. Rencana model rumah panggung b) Rumah panggung yang sudah jadi

## Proses Pelaksanaan menaikkan lantai –Uji Hidrolis rumah panggung (“Rumah Hidrolis”)





Gambar 3: Cara mendongkrak rumah hidrolis yang dilakukan pada 4 titik tumpuan (tiang)



Gambar 4: Alat dongkrak hidrolis (dongkrak mobil) yang digunakan untuk menaikkan lantai rumah panggung.

Cara menaikkan lantai dengan di dongkrak secara manual, meskipun dongraknya hidrolis. Setiap dongkrak maksimum hanya bisa naik 13 cm, sehingga untuk menaikkan 20 cm, diperlukan 2 x dongkrak. Setiap kenaikan yang ditentukan 20 cm dan 25 cm kemudian dikunci dengan mur-baut.



**Lantai Hidrolis Pada Rumah Panggung**  
**Studi Kasus: Rumah Panggung di Kelurahan Kemijen Semarang**

IM. Tri Hesti Mulyani <sup>1)</sup>, Ety E. Listiati<sup>2)</sup>, B. Tyas Susanti<sup>3)</sup>, Widija Suseno <sup>4)</sup>

Fakultas Arsitektur dan Desain Unika Soegijapranata Semarang <sup>1) 2) 3)</sup>  
Fakultas Teknik Unika Soegijapranata Semarang <sup>4)</sup>

Naiknya permukaan air laut dan penurunan tanah di Semarang menyebabkan beberapa wilayah di Semarang tergenang banjir rob (air laut masuk ke darat). Laju penurunan tanah di kawasan pelabuhan Tanjung Emas sebesar 13,5 cm/tahun. Hal ini berdampak pada kawasan permukiman didekatnya sehingga sering dilanda banjir rob. Salah satu permukiman yang sering dilanda banjir rob adalah kelurahan Kemijen Semarang. Salah satu solusi sistem struktur rumah yang dapat dilakukan untuk beradaptasi dengan banjir rob adalah sistem rumah panggung. Akan tetapi seiring dengan laju penurunan tanah dan naiknya muka air banjir rob maka level lantai rumah panggung akan menjadi semakin dekat dengan permukaan air banjir rob. Guna mengatasi laju naiknya permukaan air rob, maka alternatif konstruksi yang dapat dilakukan adalah dengan diterapkannya “konstruksi lantai hidrolis”. Lantai hidrolis yang dimaksudkan dalam hal ini adalah lantai rumah yang dapat dinaikkan secara manual dengan menggunakan bantuan dongkrak. Untuk memudahkan proses menaikkan lantai (proses hidrolis) maka ditentukan modul ukuran lantai 3x3 meter agar supaya proses hidrolis dapat dilakukan secara optimal, dengan beban yang tidak terlalu berat.

Kata kunci: lantai, hidrolis, rumah, panggung.

## LANTAI HIDROLIS PADA RUMAH PANGGUNG STUDI KASUS: RUMAH PANGGUNG DI KELURAHAN KEMIJEN SEMARANG

IM. Tri Hesti Mulyani<sup>1)</sup>, ETTY E. Listiati<sup>2)</sup>, B. Tyas Susanti<sup>3)</sup>, Widiya Suseno<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Arsitektur dan Desain Unika Soegijapranata Semarang

<sup>4</sup> Fakultas Teknik Unika Soegijapranata Semarang

e-mail :<sup>1</sup>mulyani@unika.ac.id,<sup>2</sup>etty@unika.ac.id,<sup>3</sup>santi@unika.ac.id,<sup>4</sup>widiya@unika.ac.id

### ABSTRACT

*Rising sea levels and land subsidence in Semarang caused several areas in Semarang suffering of tidal floods (sea water intrusion). This problem can be found mainly in the areas close to the sea. The rate of subsidence in the Tanjung Emas port area is 13.5 cm / year. This has an impact on the residential areas nearby where the areas often hit by tidal floods.*

*One of the settlements that is often hit by tidal floods is Kemijen village, situated in the North Semarang sub-district, Semarang City. Landfilled is the practical solution that is carried out by the residents to elevate the floor of the house so the house can be free from tidal flooding. However, this is temporary solution because every 5 years the floor must be elevated again.*

*One solution for the house structure system adapt tidal flooding is the stage house system. However, along with the rate of land subsidence and rising tidal flood water level, the floor level of the house's stage will become closer to the tidal flood water surface. In order to overcome the rising water level, the alternative construction that can be done is by applying "hydraulic floor construction". The hydraulic floor means the floor of the house which can be raised manually by using jack tool. To facilitate the process of raising the floor (hydraulic process), a 3x3 meter floor size module is determined so that the hydraulic process can be carried out optimally.*

**Keywords :** hydraulic floor, stage house

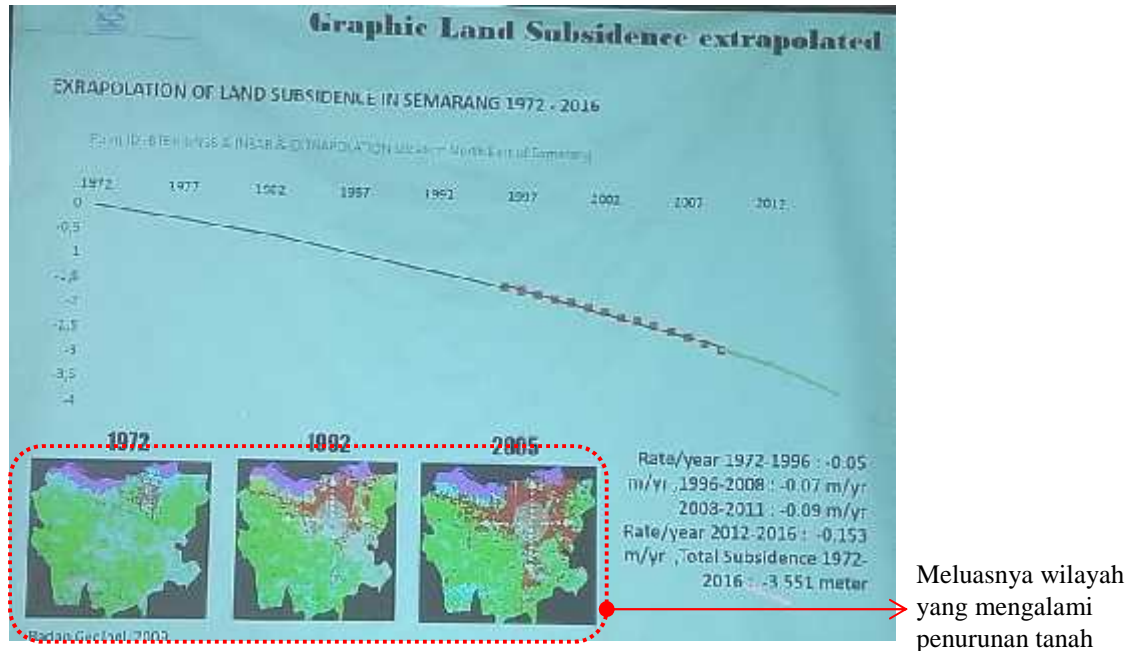
### INTISARI

*Naiknya permukaan air laut dan penurunan tanah di Semarang menyebabkan beberapa wilayah di Semarang tergenang banjir rob (air laut masuk ke darat). Permasalahan ini terjadi terutama di kawasan yang berdekatan dengan laut. Laju penurunan tanah di kawasan pelabuhan Tanjung Emas sebesar 13,5 cm/tahun. Hal ini berdampak pada kawasan permukiman didekatnya sehingga sering dilanda banjir rob. Salah satu permukiman yang sering dilanda banjir rob adalah kelurahan Kemijen kecamatan Semarang Utara Kota Semarang. Solusi praktis yang dilakukan warga adalah dengan mengurug tanah untuk meninggikan lantai rumah agar terbebas dari banjir rob, dan solusi ini hanya bersifat sementara karena rata-rata 5 tahun sekali harus dinaikkan lagi. Salah satu solusi sistem struktur rumah yang dapat dilakukan untuk beradaptasi dengan banjir rob adalah sistem rumah panggung. Akan tetapi seiring dengan laju penurunan tanah dan naiknya muka air banjir rob maka level lantai rumah panggung akan menjadi semakin dekat dengan permukaan air banjir rob. Guna mengatasi laju naiknya permukaan air rob, maka alternatif konstruksi yang dapat dilakukan adalah dengan diterapkannya "konstruksi lantai hidrolis". Lantai hidrolis yang dimaksudkan dalam hal ini adalah lantai rumah yang dapat dinaikkan secara manual dengan menggunakan bantuan dongkrak. Untuk memudahkan proses menaikkan lantai (proses hidrolis) maka ditentukan modul ukuran lantai 3x3 meter agar supaya proses hidrolis dapat dilakukan secara optimal, dengan beban yang tidak terlalu berat.*

**Kata kunci :** lantai hidrolis, rumah panggung

## 1. PENDAHULUAN

Naiknya permukaan air laut dan penurunan tanah di Semarang menyebabkan beberapa wilayah di Semarang tergenang banjir rob (air laut masuk ke darat). Grafik laju penurunan tanah di Semarang dalam 40 tahun terakhir dapat dilihat pada gambar dibawah.



Grafik laju penurunan tanah Semarang th 1972-2016  
Sumber: Ashari MH, 2018

Dari gambar tersebut diatas terlihat bahwa luas wilayah yang mengalami penurunan tanah semakin meluas. Selain semakin luas, laju penurunan tanah juga semakin parah (tinggi) yaitu:

- Tahun 1972 – 1996 (24 tahun), laju penurunan tanah rata-rata -0,05 m/tahun
- Tahun 1996 – 2008 (12 tahun), laju penurunan tanah rata-rata -0,07 m/tahun
- Tahun 2008 – 2011 (3 tahun), laju penurunan tanah rata-rata -0,09 m/tahun
- Tahun 2012 – 2016 (4 tahun), laju penurunan tanah rata-rata -0,153 m/tahun
- Total penurunan tanah tahun 1972 – 2016 adalah **-3,551 meter**

Banjir rob banyak terjadi pada wilayah yang dekat dengan laut. Banjir ini akan menjadi lebih parah disaat hujan,karena selain air rob juga air hujan menggenangi rumah warga. Laju penurunan tanah pada wilayah-wilayah yang berdekatan dengan laut dapat dilihat pada gambar dibawah.



Penurunan tanah di beberapa lokasi di Semarang  
Sumber: Ashari MH, 2018

Salah satu wilayah di dekat laut yang tergenang banjir rob cukup parah adalah kelurahan Kemijen khususnya di RW-IV. Mengacu pada Frick H & Mulyani TH (2006, 67) lahan berrawa atau yang selalu tergenang banjir sebaiknya menggunakan struktur rumah panggung. Penelitian ini mencoba mengimplementasikan model rumah panggung dengan lantai hidrolis sebagai salah satu alternatif solusi beradaptasi dengan banjir rob.

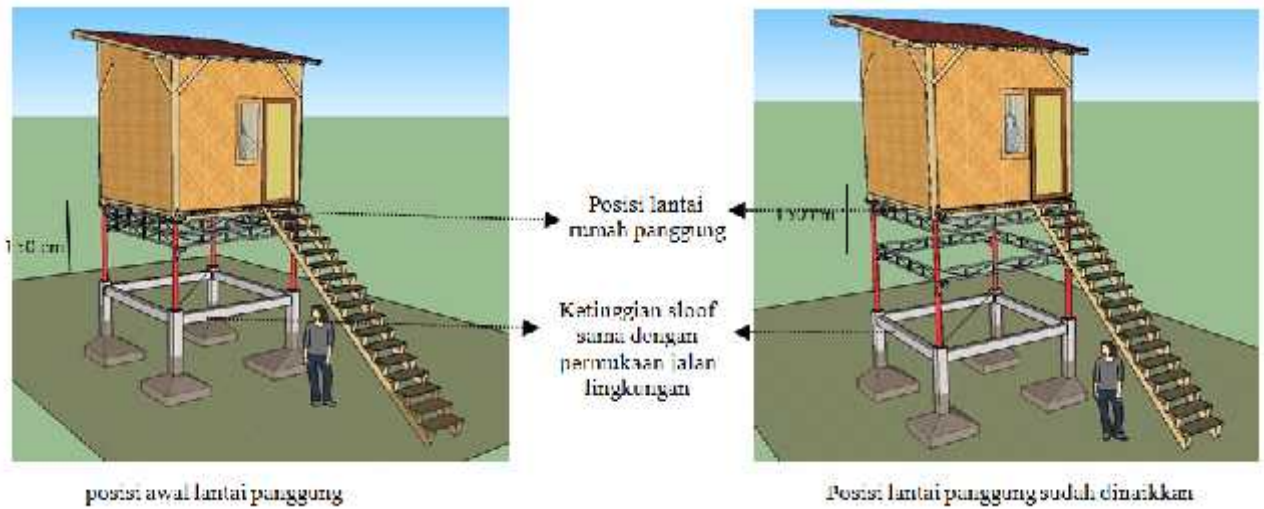
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, yaitu menerapkan model lantai hidrolis rumah panggung dengan menyesuaikan pada kondisi lapangan. Data dalam hal ini berupa masukan dan kritikan terhadap model lantai hidrolis yang diperoleh melalui uji coba (simulasi) model dan *Focus Group Discussion* (FGD) tentang model lantai hidrolis.

Analisis data dilakukan dengan deskripsi kualitatif tentang kekuatan dan kelemahan model serta upaya teknis perbaikan model langsung pada implementasi di lapangan. Luaran dari penelitian ini adalah penyempurnaan model lantai hidrolis pada rumah panggung.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain model rumah panggung dengan lantai hidrolis sebagai salah satu alternatif solusi beradaptasi terhadap banjir rob adalah sebagai berikut (Listiati E, dkk, 2017).



Desain lantai rumah panggung dan konstruksi di atasnya dipilih dari bahan-bahan yang relatif ringan sehingga memudahkan saat didongkrak (dinaikkan). Ukuran lantai panggung menggunakan modul 3x3 meter (rata-rata ukuran satu ruang di daerah Kemijen). Detil spesifikasi bahan yang digunakan pada bagian-bagian konstruksi adalah sebagai berikut:





Sistem hidrolis yang dipilih dalam hal ini dimaksudkan agar level lantai rumah dapat selalu menyesuaikan dengan naiknya muka air rob/banjir. Posisi awal level lantai rumah ditetapkan 1,5 meter dari permukaan jalan lingkungan, angka ini didasarkan dari laju naiknya air rob. Dengan ketinggian awal 1,5 meter tersebut diperkirakan selama 5 tahun kedepan posisi lantai masih aman terhadap rob/banjir. Jika permukaan rob/banjir semakin naik lagi, maka lantai rumah panggung dapat dinaikkan dengan cara di dongkrak hingga 1,5 meter keatas sehingga ketinggian total level lantai terhadap jalan lingkungan adalah 3 meter (diperkirakan aman selama 10 tahun kedepan).

Mekanisme menaikkan lantai panggung dilakukan dengan alat bantu 4 (empat) dongkrak mobil dan dilakukan dengan tenaga manusia secara bergotong royong. Empat dongkrak tersebut diposisikan pada empat sudut lantai seperti terlihat pada gambar dibawah.



Empat tipe dongkrak yang sama, dipilih tipe dongkrak yang paling sederhana dan murah.



Posisi dongkrak pada empat sudut lantai

Selanjutnya proses menaikkan lantai dilakukan oleh empat orang pada posisi di empat sudut secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian yang diinginkan (maksimum 1,5 meter). Kecepatan menaikkan lantai pada empat sudut diusahakan harus sama untuk menghindari kemungkinan rusaknya konstruksi. Jika sudah mencapai ketinggian yang diinginkan, selanjutnya lubang pada pipa besi disekrup untuk mengunci posisi ketinggian seperti terlihat pada gambar dibawah



Posisi lubang yang harus dikunci jika sudah mencapai ketinggian yang diinginkan

#### 4. KESIMPULAN

Dari uji coba pelaksanaan model lantai hidrolis rumah panggung dapat disimpulkan bahwa dengan modul ruang 3x3 meter dan pilihan sistem struktur yang ringan maka proses hidrolis dapat dilakukan dengan type dongkrak yang sederhana (murah).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Kemenristekdikti yang telah membiayai Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2017 dan 2018.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, M. Hisyam (2018), *Drainase perkotaan, Problematika dan Upaya Mengatasinya, (Sumber Daya Air dan Drainase Kota Semarang)*. Diskusi Bulanan, Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata
- Frick, Heinz, Mulyani, TH (2006), *Arsitektur Ekologis*, Yogyakarta, Kanisius
- Listiati EL, dkk (2017), *Model Desain Rumah Yang Adaptif Terhadap Rob Di Kelurahan Kemijen Semarang*. Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi, Kemenristekdikti



## **SURAT TUGAS**

**No. : 0033/K.6/FAD/IX/2018**

Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang,  
memberikan tugas kepada :

- Nama** : Ir. IM. Tri Hesti Mulyani, MT.  
Ir. Etty E. Listiati, MT  
Dra. B. Tyas Susanti, MA, PhD
- Status** : Dosen Fakultas Arsitektur Dan Desain Unika Soegijapranata
- Tugas** : Pomakalah Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi  
(SNAST) 2018 : "Lantai Hidrolis pada Rumah Panggung Studi  
Kasus : Rumah Panggung di Kelurahan Kemijen Semarang"
- Penyelenggara** : Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
- Tempat** : Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
Jl. Kalisahak 28, Yogyakarta
- Waktu** : Sabtu, 15 September 2018
- Lain-lain** : Harap melaksanakan tugas dengan penuh rasa tanggung jawab  
dan memberikan laporan setelah tugas selesai

Demikian Surat Tugas ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan  
setelah selesai melaksanakan tugas tersebut, mohon memberikan laporan.

Semarang, 14 September 2018

Dekan



Dra. B. Tyas Susanti, MA, Ph.D  
NIDN 0626076501

Telah melaksanakan tugas,







# SERTIFIKAT

Diberikan Kepada

**ETTY ENDANG LISTIATI**

Atas keikutsertaannya sebagai

*Pemabatalah*

**SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI 2018**

Aplikasi Sains dan Teknologi yang Berwawasan Lingkungan untuk Peningkatan Daya Saing Bangsa

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, 15 September 2018



Rektor

Dr. Ir. Amir Hamzah, M.T.

REKTOR NIK. 87.0563.319.F



Ketua

Purnawan, S.T., M.Eng., C.WS

NIK. 83.1062.190.E





# SERTIFIKAT

Diberikan Kepada

**IM. TRI HESTI MULYANI**

Atas keikutsertaannya sebagai

*Pemakalah*

**SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI 2018**

*Aplikasi Sains dan Teknologi yang Berwawasan Lingkungan untuk Peningkatan Daya Saing Bangsa*

**Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, 15 September 2018**



Dr. Ir. Amir Hamzah, M.T.

NIK. 87.0563.319.E



Ketua  
**SNAST**  
2018  
Purnawan, S.P., M.Eng., C.WS

NIK. 83.1062.190.E



# SERTIFIKAT

Diberikan Kepada

**WIDIJA SUSENO**

Atas keikutsertaannya sebagai

*Pemakalah*

**SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS & TEKNOLOGI 2018**

Aplikasi Sains dan Teknologi yang Berwawasan Lingkungan untuk Peningkatan Daya Saing Bangsa

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, 15 September 2018



**Rektor**

Dr. Ir. Amir Hamzah, M.T.

NIK. 87.0563.319.E



**Ketua**

**SNAST**

**2018**

Purnawan, S.T., M.Eng., C.WS

NIK. 83.1062.190.E

LAMPIRAN 5.

**Sertifikat Pemakalah dan Artikel** pada Seminar Internasional –*ICONARC*



## SURAT TUGAS

No. : 0083/K.6/FAD/X/2018

Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang,  
memberikan tugas kepada :

- Nama : Ir. Ety E. Listiati, MT.  
Dra. B. Tyas Susanti, MA.,Ph.D
- Status : Dosen Fakultas Arsitektur dan Desain Unika Soegijapranata
- Tugas : Pembicara pada INTERNATIONAL SEMINAR ICONARC 2018  
dengan judul paper "The Development of Adaptive Hydrolic  
Bamboo House using the gotong royong approach; An effort to  
cope with the tidal flood problem in Kemijeni, Semarang
- Penyelenggara : Universitas Negeri Semarang
- Tempat : Universitas Negeri Semarang  
Gunung Pati  
Semarang
- Waktu : 2 Oktober 2018
- Lain-lain : Harap melaksanakan tugas dengan penuh rasa tanggung jawab  
dan memberikan laporan setelah tugas selesai

Demikian Surat Tugas ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan  
setelah selesai melaksanakan tugas tersebut, mohon memberikan laporan.

Semarang, 01 Oktober 2018

Dekan



Dra. B. Tyas Susanti, MA, Ph.D  
NIDN 0626076501

-----  
Telah melaksanakan tugas,

( \_\_\_\_\_ )



The 2nd  
**ICONARC**

International Conference  
on Arts and Culture  
2018

“Creative Culture  
in the  
Era of Disruption”

unnes.ac.id



Drama, Dance and Music Department,  
Fine Arts Department,  
Faculty of Languages and Arts &  
Postgraduate Program  
Universitas Negeri Semarang

## Certificate of Participation

No.: 6729/UN37/TU/2018

THIS IS TO ACKNOWLEDGE

*Ety Endang Listiati*  
as Participant

HAS SUCCESSFULLY PARTICIPATED IN

THE 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTS AND CULTURE  
(ICONARC 2018)

HELD ON  
October 2<sup>nd</sup>, 2018

AT  
Grand Candi Hotel  
Semarang, Indonesia



Rector of Universitas Negeri Semarang

UNNES Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum.  
REKTOR/NIP. 196612101991031003



The 2nd  
**ICONARC**

International Conference  
on Arts and Culture  
2018

“Creative Culture  
in the  
Era of Disruption”

unnes.ac.id



Drama, Dance and Music Department,  
Fine Arts Department,  
Faculty of Languages and Arts &  
Postgraduate Program  
Universitas Negeri Semarang

## Certificate of Participation

No.: 6729/UN37/TU/2018

THIS IS TO ACKNOWLEDGE

*Dra. B. Tyas Susanti, M.A., Ph.D.*  
as *Presenter*

HAS SUCCESSFULLY PARTICIPATED IN

THE 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTS AND CULTURE  
(ICONARC 2018)

HELD ON  
October 2<sup>nd</sup>, 2018

AT

Grand Candi Hotel  
Semarang, Indonesia



Rector of Universitas Negeri Semarang

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'F. Rokhman', is written over the official seal.

UNNES  
REKTOR  
Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum.  
NIP. 196612101991031003

# Developing Hydraulic Bamboo House Using the Approach of Participation, An Effort to Overcome Tide Problems in Kemijen Area, Semarang.

B. TyasSusanti\*, EttyListiati\*, Tri HestiMulyani\*, WidijaSuseno\*\*

\*Faculty of Architecture and Design, Soegijapranata Catholic University, Semarang,

\*\*Faculty of Civil Engineering, Soegijapranata Catholic University, Semarang  
santi@unika.ac.id

**Abstract.** Kemijen is one of the regions in East Semarang that has experienced severe tide problems. Various efforts have been made to overcome this problem, such as elevating the height of the house, especially for those who afford it. However, for low-income people, elevating house floor becomes very hard. The inability of low-income people to raise their homes makes their homes "sink" because the location of the house is lower than the road surface. Some efforts were made by raising the floor of the houses without raising the roof so that the houses get shorter. This study was conducted to provide alternative home designs in tidal areas by introducing a hydraulic house design made from bamboo. The design development and implementation were carried out by involving community participation. In this paper, we discuss the extent to which community participation can be mobilized and the stage of development that can involve the community. This research was conducted starting in March 2017 to make a hydraulic home design made from bamboo. In the implementation phase in February 2018, before the design was built, observations and interviews were conducted in order to get the most effective way to build the hydraulic adaptive house. Meanwhile, the design of the bamboo houses was made by taking into account the environmental factors and financial capabilities of the Kemijen community.

## 1. Introduction

Flooding and tide are the problems found in Semarang city. Semarang as one of the cities on the north coast of Java has experienced tide in a fairly long period of time. One of the causes of this tidal flood is sea level rise and significant land subsidence. The area around the Old City of Semarang, which is located very close to Kemijen, is recorded based on the latest data has the land subsidence of 13.5 cm / year.

The problem of tidal flooding does require comprehensive management from the government and a short amount of time. While waiting for the government to handle this flood, the Kemijen community must try to live in peace with this tide problem. One of them is to elevate their houses as one of the efforts so that tide water does not enter the house. For well-off people, raising the floor of the house is not a problem, but for disadvantaged people, this is a quite hard problem because the cost of raising the house is not small, and they have to do it every five years.

The research related to bamboo house design was made as an alternative solution for Kemijen people, particularly for low income people. With a hydraulic stage house design and relatively inexpensive bamboo material, it is expected to be able to help the Kemijen community to coexist with the tidal flood. With the social capital owned by the Kemijen community, namely community participation through mutual cooperation, the construction of a hydraulic stage house made from bamboo will be able to be well-applied because the costs incurred will be cheaper, and the togetherness between the residents will be maintained

## 2. Methods

This study used a qualitative approach. The research location was the RW IV area which is the most severely affected area in Kemijen village. This research was a continuation of the previous research which was about hydraulic house design using bamboo material. At this stage, the hydraulic house design was implemented and built in one of the houses of the residents who were severely affected by tidal flood.

The approach used in this research stage was free interview method and in-depth interviews. The initial stage of the application of the hydraulic house design made from bamboo began with an interview with the chairman of RW IV and several community leaders to explore the possibility of

implementing the hydraulic house design in the house of one of the residents. The consideration taken to choose a location was a house with the owner who did not have financial ability to raise his house so that the house was most severely affected by tide. The selection of home locations was also the results of interviews and agreements between the research team and the RW administrators, as well as homeowners. The agreement also covered on how the house was built with the help of the community.

Focus Group Discussion (FGD) was part of the implementation stage of the hydraulic home design. The FGD was conducted by involving the management of RW IV, the Head of Kemijen Village, the RW IV residents, homeowners and the research team. The FGD was conducted at the location of the construction of the hydraulic house, and the input from the FGD participants became the input for the research team to improve the construction of the hydraulic house

### 3. Results and Discussion

#### 3.1. Hydraulic Stage Houses Using Bamboo Material

Based on the data from the BMKG in 2016, the height of the tide that has occurred in Semarang is around 1 meter. Therefore, the proposed model of the house is a stage house 1.5 meters high from the ground/ road surface. The adaptive houses proposed using a bamboo house construction stage system. According to Frick, Heinz [1], a stage house is the most suitable construction for a bamboo-framed house because all parts of the building are detached from the ground and open to the wind. Bamboo is the main choice considering that bamboo is a relatively light material, inexpensive and relatively easy to find.

The hydraulic properties of this stage house allow the height of the house to be adjusted to the height of the tide using manual method. At the time of tide, this stage house can be raised to a height of approximately 1.5 meters. However, when there is no tide, the height of the house can also be lowered again. With this alternative hydraulic house, it is expected that the homeowner's habit of filling the floor of the houses/ raising the floor is no longer done so that the houses no longer "sinks" or becomes "short".

The raising of the hydraulic houses was done manually using human power. Therefore, it is very important to use the materials which are light in nature. The material selection also took into account environmental factor that is close to beach location so that this aspect had to be considered to avoid the rapid corrosion of the materials made of metal / iron. The lower floor column (stage) used galvanized iron which can be raised manually using hydraulic system

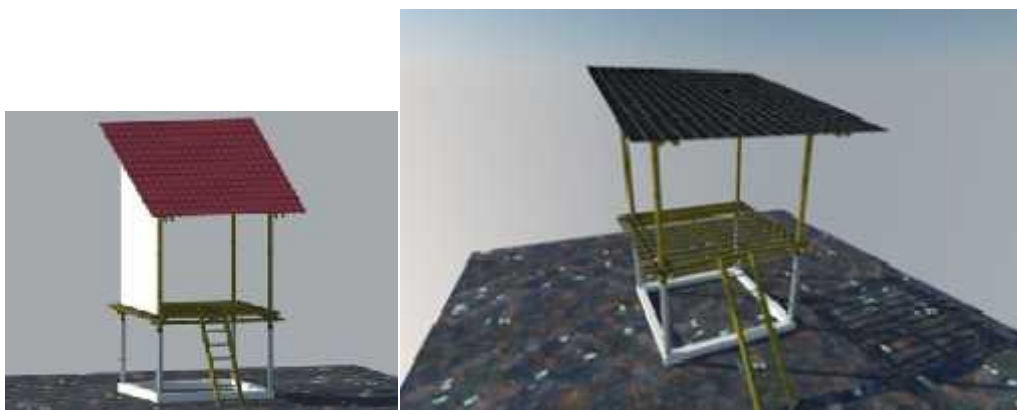


Figure 1 The Design of Hydraulic Adaptive House Using Bamboo Material [2]

#### 3.2. Mutual Cooperation as a Form of Community Participation

Mutual cooperation is defined as a form of community participation and activities that help each other to achieve a specific goal that has been mutually agreed upon. In this mutual cooperation activity, there are elements of togetherness, volunteerism, kinship, help and participation. Mutual cooperation, by Koentjaraningrat, is defined as an activity carried out jointly with community members, carried out voluntarily and without pay, and carried out to provide benefits to the community [3]. In this mutual cooperation, the matter that cannot be abandoned is that everyone who participates will contribute according to ability and without sacrificing self-interest [4].



In this mutual cooperation activity, the bottom up process becomes very important, and the community is included in each stage of the process in which the activity is carried out. Zakaria [5] said that, in this bottom up process with the added initiative of the community to carry out joint activities, this could be referred to as a form of horizontal participation. According to Sundariningrum in Sugiyah [6], this kind of participation can be categorized as direct participation. Furthermore, direct participation can be interpreted as a form of participation in which everyone can contribute and participate directly by expressing opinions, views, and activities.

### *3.3. Application of mutual cooperation in the construction of hydraulic house*

This hydraulic house design, before built in the RW IV area which was the most affected by tide, was socialized to the community through the FGD forum (Focus Group Discussion). In the FGD held at the end of 2017, the design was presented. On this occasion, the input from the community was very helpful to improve the hydraulic house design in accordance with the local environment and their needs.

In making a hydraulic house design, community participation was found in the discussions during the FGD. The FGD process was held at the meeting hall and attended by all residents. The FGD was held at night so that most of the residents could attend. In the meeting, the research team presented the designs that had been made and then followed by a discussion with the residents. In the discussion, almost all residents gave their input, especially related to the conditions of the environment which were submerged in tide, the structure that was in accordance with the conditions of the soil and environment, and whether the design was in accordance with the needs of the Kemijen community. The inputs from the community were accommodated by the team to refine the design before the design was applied. In this FGD activity, the community participation was very significant in the form of contributions of thought and input, not in the form of physical participation.

The physical participation in the form of mutual cooperation can be seen when the Kemijen community faced tidal flooding and other environmental problems such as floods caused by high rainfall. When a big flood struck the Kemijen Area, wealthy people were able to provide their places for the community to evacuate; public kitchen was immediately opened; and some people would immediately seek assistance to the government services. To anticipate flooding, the community also cooperated to buy pumps used to drain water that inundated their settlements and threw it into the river, while the maintenance costs came from the residents' donation.

The mutual cooperation of the Kemijen community as social capital was used to build a hydraulic adaptive house at the house of Mr. Heri/ Mrs. Hanifah. Mr. Heri is one of the residents in RW IV whose financial ability did not allow him to raise his house. In addition, the condition of his house was very humid because it was always inundated with tide. It was one of the reasons for choosing the house as a location to apply the hydraulic adaptive house design made from bamboo



Figure 3: The house of Mr. Heri's family, the location of the hydraulic house construction with the material of Bamboo (research documentation)

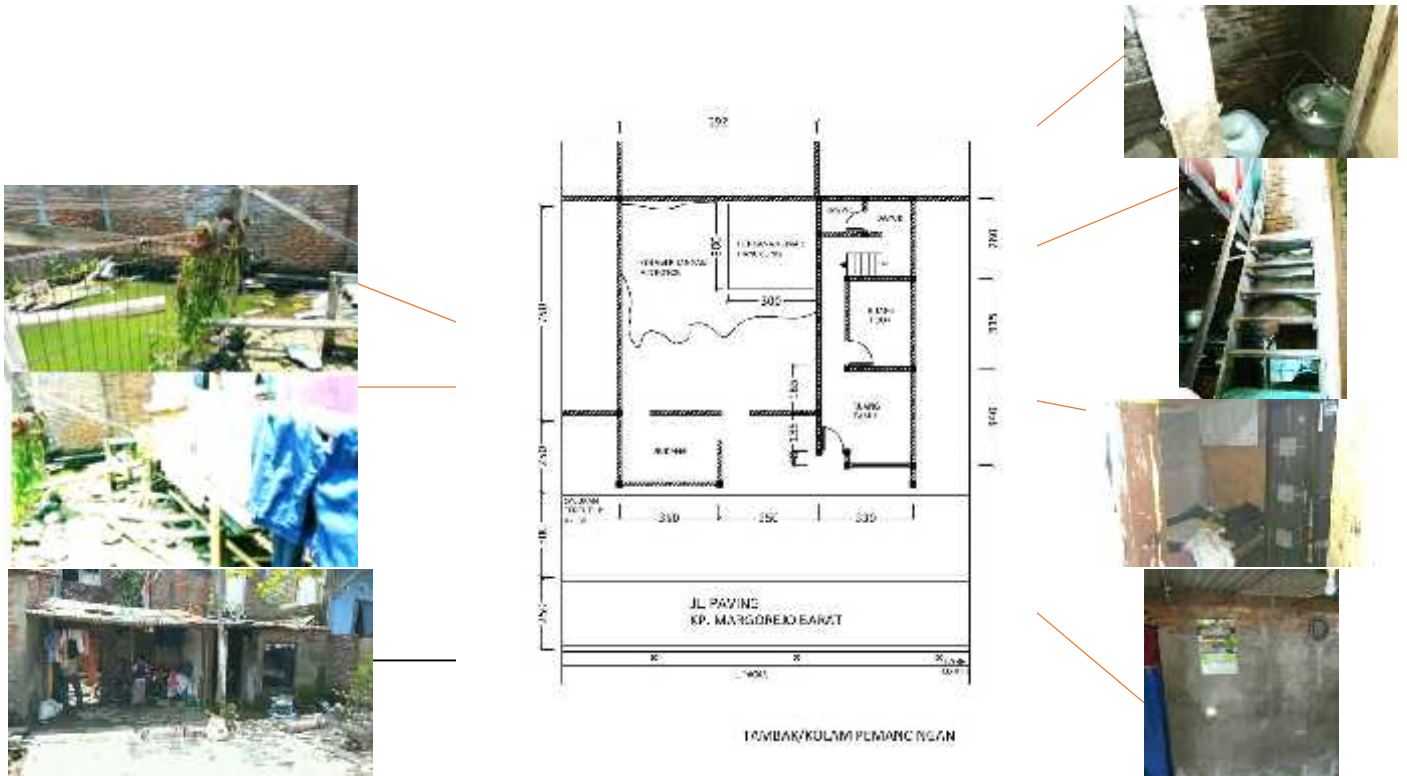


Figure 4 :The plan and physical condition of Mr. Heri’s house (research documentation)

This hydraulic house construction process included the stages of: 1) Preparation work, 2) Bamboo preservation and foundation installation, 3) Installation of sloof, 4) galvanized pipe installation (hydraulic pillar), 5) Installation of stage house floor and 6) Hydraulic Test of StageHouse Pole

1. Preparationwork

Preparation work was the initial stage which was marked by cleaning the location where the hydraulic house would be built. The land next to the house of Mr. Heri/ Mrs. Hanifahwas very dirty, filled with piles of garbage and flooded with water. Therefore, junk and waste goods had to be disposed first. The location cleaning process was carried out together with Mr. Heri's family and some residents who lived next to the cleaning location. This work was carried out mainly by male residents. On weekdays, there were not many people who could help because they also had to work. The inundation of tide water next to the house was then used to soak the bamboos so that the bambooswas getting more durable.





Figure 5: inundation location next to the house used to soak bamboos(research documentation)

## 2. Bamboo preservation and installation of foundation

Bamboo was the main ingredient of the hydraulic house. The bamboos used must be soaked first so that it lasts longer. Community involvement in this case was in bamboo preservation process. Because the number of bamboos was quite a lot, so it could not be soaked only on the land next to the house. Then, other fields had to be found. By deliberation, it was finally agreed to use a pond near the house that could be used for soaking. The soaking process was carried out by the constructor, the owner of the house, and assisted by a number of nearby residents.



Figure 6: soaking part of the bamboo next to Mr. Heri's house (research documentation)

Foundation installation work is a job that requires a skill, so the work stage was carried out by a constructor with the expertise in this work under the supervision of the research team



Figure 7: Left: The erection of a bamboo pile as a base for reinforced concrete foundation  
Right: the making of *foot plate* reinforced concrete foundation. (research documentation)

## 3. Installations of Sloof, Galvanized Pipe (Hydraulic Pole) and Stage House Floors.

In the three stages above, community participation was very limited. The participation was only in the provision of snacks provided by the host and some women from the surrounding community. Because the three stages of the work were very technical, they were handled by professional constructors. However, the learning process was still carried out to make them understand how to build it when they want to build similar houses later. The learning process was carried out to Mr. Heri and several residents who came to be invited to discuss by the team at each stage. The hope was that they understand the stages that must be done, how each stage is carried out, and so on.

For the foot plate foundation, it was made 50 cm higher than the road level with a size of 20x20 cm. The function of the sloofs was for hydraulic building binders.



Figure 8: the sloofs used as the building binder for the “Hydraulic House” (research documentation)

Making supporting pillar was the most important part of making the hydraulic house. It was made in hydraulic so that it could be raised and lowered. The construction had to be prepared in the workshop and could not be done at the location. The material of this supporting pillar was galvanized pipe which is not easily corroded and resistant to sea/ brackish water. At this stage, there was absolutely no community participation.



Figure 9: The making and installation of hydraulic pillar made of galvanized pipe (research documentation)

In the installation of the stage house floors, community participation began to be seen again. Here, the floors of the stage house made of bamboo started to be prepared. The bamboos that had been soaked for a long time were then taken and prepared to be used as floor materials. The removal of the bamboos from the soaking site was carried out together with the constructors, homeowners, and several community members, and then some of them began to help in cutting the bamboos according to the needs. The works were performed voluntarily.



Figure 10: Installation of bamboo columns and floor (research documentation)

#### 4) Hydraulic Test of Stage House Pole

This hydraulic house test was performed by raising the galvanized poles so that the floor of the stage house moved up. Jack/ tipping tool used was a car jack with a maximum load of 5 kg. Therefore, the building materials chosen and used in the house construction were light materials, such as bamboo and light steel.

At this stage, a cooperation was needed because, when raising it, at least four people were needed to jointly raise the hydraulic poles. There were four poles to be lifted / jacked together. For this stage, the assistance of the residents, especially men, was needed because it requires power to raise the galvanized poles. Here, not only the homeowners, but the closest neighbors also helped in this trial.



Figure 11: Hydraulic pole test by raising poles (Research documentation)

Regarding the community involvement in the construction of this bamboo-based hydraulic house, community participation was found mostly when the community was asked to provide inputs on the hydraulic house design in the FGD forum. In this case, the participation was in the form of input and thought, not in physical form. Physical participation was found in several stages of the construction, but



the people involved were only the residents whose houses were close to the location of the hydraulic house construction. Meanwhile, during the FGD and design socialization, there were far more people who attended.

There were several things that hinder the physical participation of the community, including the lack of skills or technical skills so that the residents could only participate in the works that did not require special skills. In addition, the other constraint was that more construction works were held on weekdays so that the residents could only help on holidays or when they were not working. Although, according to residents, mutual cooperation activities by involving the residents was not as easy as before, in certain conditions in which the community considers the problem as a common problem, community participation can still be expected.

#### **4. Conclusion**

The main purpose of this activity was actually the transfer of knowledge, and it was carried out both in the FGD forum and prior to this activity, during the works, and after the work was completed. However, not only in the FGD forum but also in the construction process, the inputs from homeowners and the chief of the RT were always accommodated with the aim that the application of this hydraulic house was truly in accordance with the wishes and needs of its users.

The community participation in the form of mutual cooperation was carried out especially in the works that did not require skills or expertises. Their participation could be seen in the activities, such as land clearing, soaking bamboo, carrying bamboo to the building location, and during the trial in assisting to raise the hydraulic poles. Community participation does not mean that the community participates in all activities but their role is adjusted to the ability of the community. Community participation in the form of mutual cooperation is a concern of the community towards each other with the awareness that the problem faced is a common problem existing before them.

#### **5. Acknowledgement**

The writers would like to express gratitude to the Head of the Kemijen Village as well as all the managers of Kemijen Village who gave assistance to the researchers for collecting data and for constructing the hydrolic stage house. A big thank also delivered to the Hery's Family for his cooperation and permission to use his land for constructing the stage house. This research was funded by the KEMENRISTEKDIKTI (the Ministry of Research, Technology, and Higher Education) through the scheme of Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (the Superior Research of Higher Education).

#### **References**

- [1] Frick, Heinz, *Ilmu Konstruksi Bambu- Pengantar Konstruksi Bambu*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta, 2004
- [2] Ety E. Listiati, Tri Hesti Mulyani, B. Tyas Susanti, Widija Soeseno, *Model Desain Rumah yang Adaptif Terhadap Rob di Kelurahan Kemijen Semarang*. Laporan Penelitian PUPT Dikti, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang, 2017
- [3] Koentjaraningrat *Anthropologi Dan Kebudayaan*. Gramedia. Jakarta. 2005
- [4] Mubyarto, *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial, Jakarta, 1977
- [5] Zakaria, *Konsep Tentang Partisipasi*. [Internet] Available from <<http://cvrahmat.blogspot.com/2011/04/konsep-tentang-partisipasi.html>> (Accessed 28 May 2017)
- [6] Sugiyah, *Partisipasi Komite Sekolah dalam Penyelenggaraan Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional di Sekolah Dasar (SD) Negeri IV, Wates, Kabupaten Kulon Progo*. Tesis, PPs-UNY, 2001

LAMPIRAN 6. **Sertifikat Peserta** Temu Ilmiah Nasional VII IPLBI 2-3 November 2018

## SURAT TUGAS

No. : 0137/K.6/FAD/XI/2018

Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang,  
memberikan tugas kepada :

Nama : Ir. Ety E. Listiati, MT  
Status : Dosen Fakultas Arsitektur dan Desain Unika Soegijapranata  
Tugas : Peserta Temu Ilmiah Nasional VII IPLBI 2018  
Penyelenggara : Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia dan FAD UNIKA Soegijapranata  
Tempat : Theater gedung Thomas Aquinas  
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1  
Semarang  
Waktu : Jum'at, 02 November 2018  
Lain-lain : Harap melaksanakan tugas dengan penuh rasa tanggung jawab dan memberikan laporan setelah tugas selesai

Demikian Surat Tugas ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan setelah selesai melaksanakan tugas tersebut, mohon memberikan laporan.

Semarang, 02 November 2018

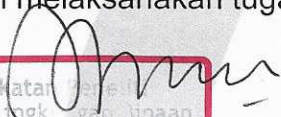

Dekan



Dra. B. Tyas Susanti, MA, Ph.D

NIDN 0626076501

Telah melaksanakan tugas,

  
  
( IM Tri Hark.M. )



Pelestarian Keberagaman  
Dalam Pengelolaan Lingkungan Binaan

# SERTIFIKAT

DIBERIKAN KEPADA

**Etty Endang Listiati**

atas partisipasinya sebagai


**Peserta**

**TEMU ILMIAH NASIONAL VII**

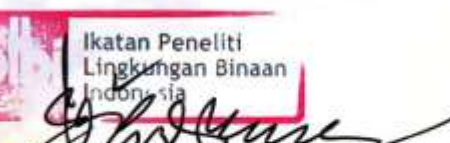
IKATAN PENELITI LINGKUNGAN BINAAN INDONESIA

Semarang, 2- 3 November 2018

Ketua IAI  
Jawa Tengah

  
Sugiarto, IAI

Ketua IPLBI

  
Cynthia E.V Wuisang, Ph.D

Ketua Panitia

  
Ir. Supriyono, M.T

**LAMPIRAN 7. FGD II – Evaluasi Pasca Huni Rumah Panggung Hidrolis**

## LAMPIRAN 7. FGD II – Evaluasi Pasca Huni Rumah Panggung Hidrolis

FGD II – Evaluasi Pasca Huni Rumah Panggung Hidrolis ( 5 November 2018)



Foto Tim Peneliti dengan Bapak Kepala Kelurahan Kemijen Semarang dan Staf



Suasana FGD – Evaluasi Pasca Huni Rumah Panggung Hidrolis – 5 November 2018





**Tim Peneliti foto sersama dengan para peserta FGD**



# RUMAH PANGGUNG HIDROLIS

TIM PENELITI

UNIKA – KEMENRISTEK DIKTI

2018

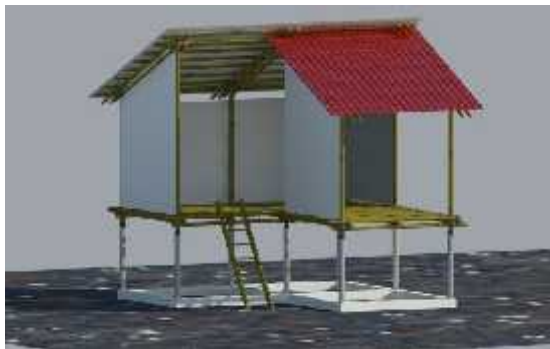
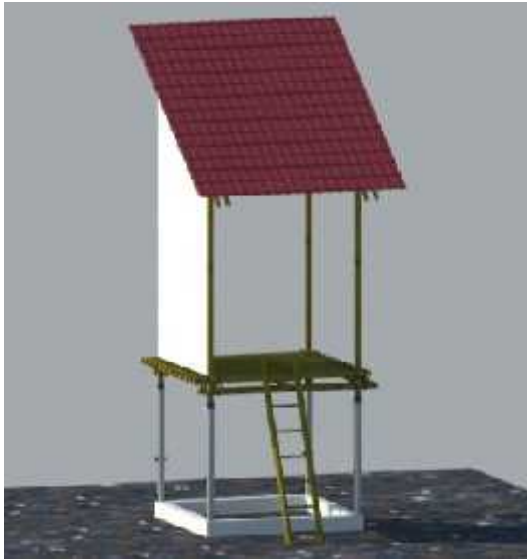
HASIL PENELITIAN TAHUN I -2017

**MAKET - MODEL DESAIN RUMAH  
YANG ADAPTIF TERHADAP BANJIR  
ROB DI KELURAHAN KEMIJEN  
SEMARANG**

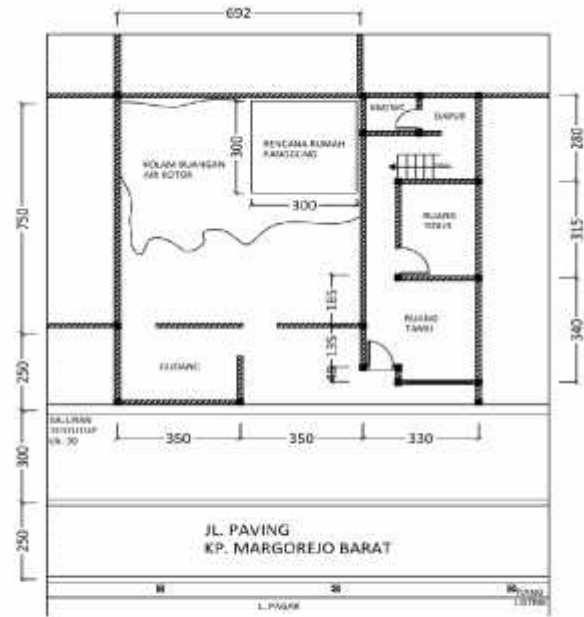




# Draft Model & Rumah Model







TAMBAK/KOLAM PEMANCINGAN







# Pipa Galvanis – Hidrolis Manual













# Rumah Panggung Hidrolis

Posisi di bawah – belum dinaikkan



# Penyerahan dongkrak hidrolis







# Pemandangan dilihat dari rumah panggung





Plafon dan rumah panggung terbuat dari bambu. Dinding dalam rumah dari kalsiboard



## Suasana ruang dalam rumah panggung hidrolis









Rumah Panggung Hidrolis dilihat dari  
Jalan Margorejo Barat

Tim Peneliti berfoto di depan rumah  
panggung hidrolis.





**SEKIAN**

**MATURNUWUN**


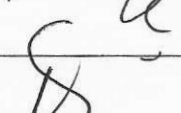
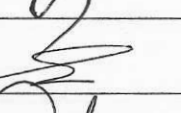
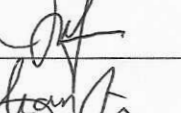
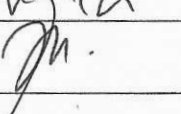
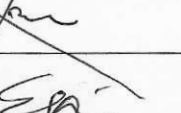
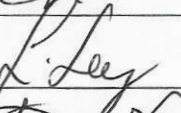

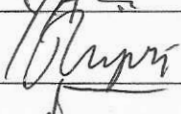
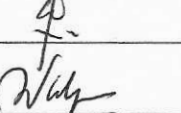
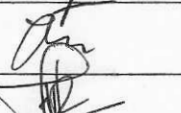
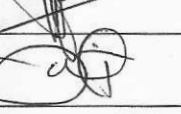
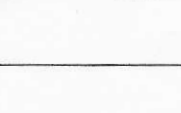
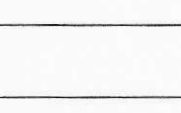
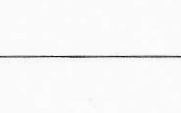
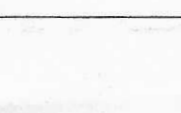

Daftar Hadir FOCUS GROUP DISCUSSION, Senin 5 Nopember 2018

Penelitian

MODEL DESAIN RUMAH YANG ADAPTIF TERHADAP

ROB DI KELURAHAN KEMIJEN SEMARANG

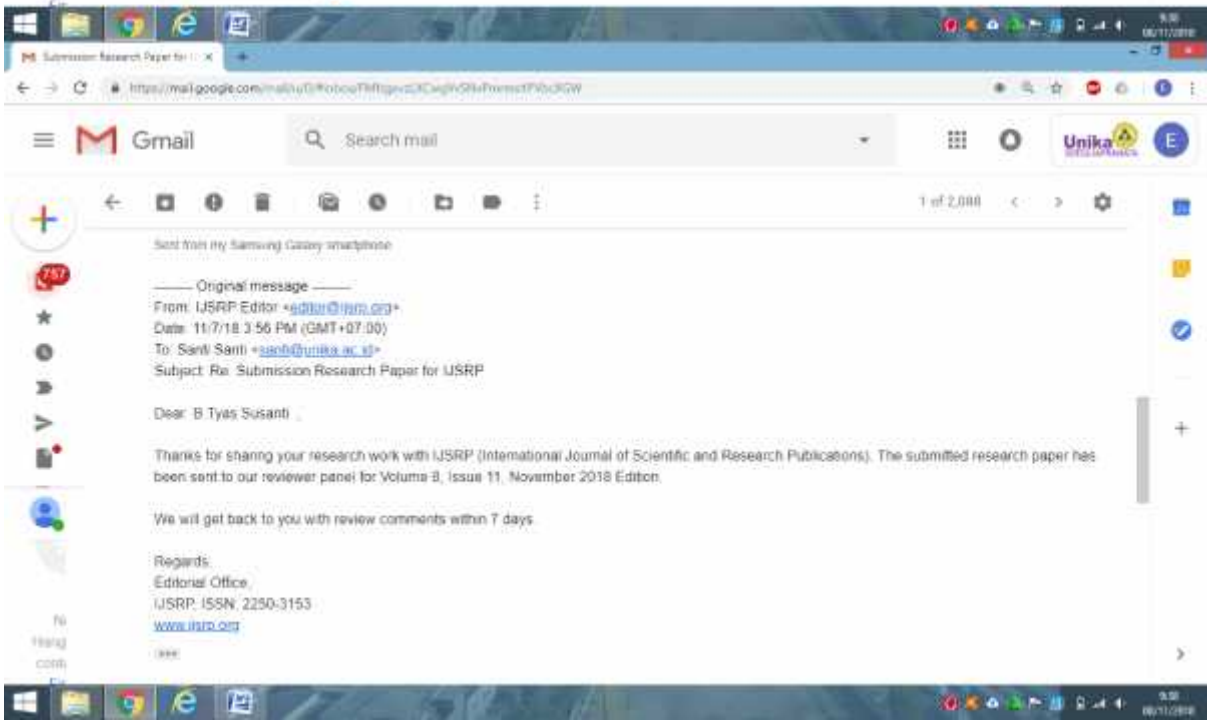
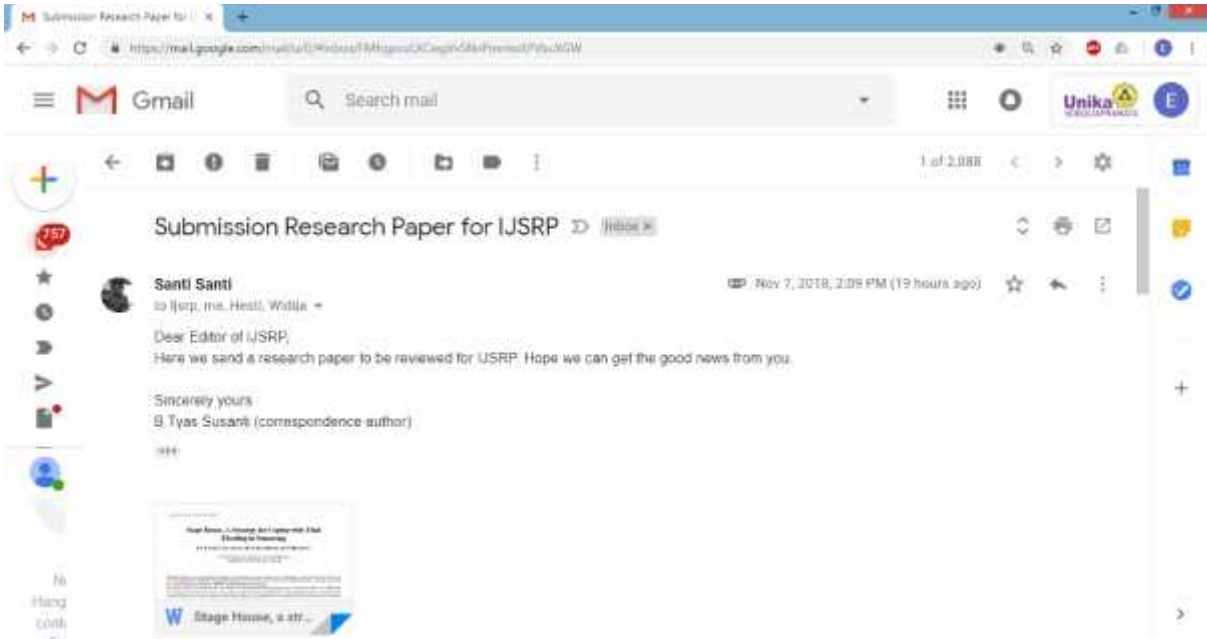
(Penelitian tahun kedua)

No	NAMA	ALAMAT	TANDA TANGAN
1	Ag. Misdi	Cibotari dlm. RW. 01.	
2	M. Asih	Purnasari V-27a.	
3	Dwi Wiyana	Kemijen	
4	Nardjana	Kemijen 0103	
5	Muttakin	Penjaringan RT 2/I	
6	Siti Muzorokan	Penjaringan RT 10/I	
7	Tri Yunawati	Sedomprong RT 01/10	
8	Bakrman	Tanjungan . 2/1	
9	Etika Suma Adiranti	Tegalrejo I / Unissula	
10	Lukas by	(Universitas) 841 Jl. Petelman Tengah	
11	Pupis	Sedomprong II	
12	NUR TIMBUK	Kemijen RT 01/IV	
13	SUPRIYANTOKO	PURNASARI 2	
14	HERIYANTO	KP. MAR SOREJO BART RT 2/W	
15	Widya Suseno	Bakerman Besar 45	
16	Desi Yuli Wicari	Cilosari dlm	
17	NUR LATIF	CIBOSARI DLM RT. 09/RW. 07	
18	DULIANDAH ARIAWAN	KEPODANG 11-13 SMG	
19			
20			
21			
22			
23			









# Stage House, A Strategy for Coping with Tidal Flooding in Semarang

Etty E. Listiati\*, Tyas Susanti\*, IM Tri Hesti Mulyani\*, and Widiya Suseno\*\*

\* Faculty of Architecture and Design, \*\* Faculty of Engineering  
Soegijapranata Catholic University, Semarang

**Abstract-** Rising sea levels and land subsidence in Semarang has caused some areas in Semarang, especially the areas close to the sea, has experienced tidal flood. The tidal flood become worse when it rains because the volume of water is raising. One of the area which experience tidal flood is RW IV, in Kemijen, East of Semarang

The solution which can be done by the community is lifting the ground and raising the level of the house's floor. This effort need a lot of money, and it has to be done every 5 (five years) to anticipate the tidal flood. Some residents with low economic ability have difficulty to raise the floor because of the financial factor. As a result, the low income family have to face the environmental problem and they have to stay with the water when the tidal flood come.

One of the solution is to build a "stage house". With stage house, water cannot reach the floor and does not disturb the activities of the family member. The proposed stage house model is 1.5 meters above ground level / road surface.

This research is a follow-up research (2nd year research) where the design of stage house as the result of the first research, is applied. The application of the design is done in RW IV. In the development of this adaptif house for tidal flood, the community approach has been used as a major approach. Community participation can be seen from the initial process of identifying problems to the final step which is building the stage house.

With the model of this stage house is expected to give a solution for tidal flood in Semarang.

**Keywords-** Semarang, Stage house, Tidal flood.

## I. INTRODUCTION

Tide always happened in Kemijen, especially when it rained. A very high tide occurred in 2006. Almost the entire area of Kemijen was inundated by the tide. However, at present (in 2018), most of Kemijen area have been spared from tidal flood due to the pumps at River *Banger*. However, the area of RW IV still frequently had the tide due to poor drainage. With the tidal flood, it disrupted the people's activities of residents, so, until recently, some residents are still doing the construction by raising the level of the house's floors to avoid tidal flood. When a tide happened, it was very troublesome for the residents and disrupted their daily activities with inundated feet. Therefore, in order to have their daily activities, when a tidal flood occurred, a stage house was proposed for the flood-stricken area. Stage house is a building where the floor level is raised from the ground or water.

In this research, the model of stage house was proposed with the height of 1.5 meters above ground level. The heights of the house floors were calculated against the height of the tide and the land subsidence that occurred in the area; about 5.75 cm - 13.5 cm [1]. The proposed construction of stage house was intended to avoid the landfilling when elevating/ raising the level of the house's floors, which was usually done by the residents to avoid tidal flood. As a result, landfilling will cause new problems because the tide water will move to other lower areas or bare land. By using the shape of stage house, the water under the floor of the houses still flows as usual, and environmental ecosystem is not disturbed.



**Figure 1: a/left ) A house with raised floor level (Mr. Mahdi's house), b/right) a house without the raising of floor level (Mr. Bambang Susilo's house)**

## II. METHODOLOGY

This research was an applied research. Based on the observations made in the field, the problems faced by the community of Kemijen had been identified. The problem of tide has been the problem faced to present. The results of this study are expected to be able to overcome the tide problems related to their homes.

Applied research, according to Maryati, is a research that provides practical and useful solutions [3]. Applied research focuses on the application of the research results in daily activities rather than the development of theories or ideas. The main characteristic is that the impact can be felt directly and implemented in real conditions.

To obtain the data, the first step was making field observations along with an understanding through library study related to the environmental problems in Kemijen area. In the observation, interview method was also conducted using key resource person. The results of observation, interview, and library study were the first step of making hydraulic stagehouse.

The design of stage house was made by taking into account the environmental conditions in Kemijen area and the economic capabilities of the Kemijen community affected by tide. The finished design was then socialized to the public. Then, the next step was to apply the design to the selected locations. The site determination was also considered together with the community so that its implementation was not misplaced. In its application, community participation was the main element through mutual cooperation mechanism.

## III. RESULT AND DISCUSSION

### *A. Location of Stage House Buildings*

In this study, the stage house was made 1.5 meters higher from the road level to anticipate the presence of tidal flood and the land subsidence in Kemijen Village. The height of the road was taken as the estimation point (standard) for the height of the floor level of the stage houses, considering the road in the neighborhood was always raised to counterbalance the tidal flood.

With the stage house, it is expected that the residents can still move as usual because their feet were not wet because of the water. The stage house in this study was built to the home yard of Mrs. Hanifah (Mr. Heri) which was still often exposed to tide (the puddle of tide was found) at RW IV (Rukun Warga IV). The home yard of Mrs. Hanifa still had the vacant land with 6,9 meters x 7,5 meters, which was always inundated with water. The stage house built was positioned adjacent/ coinciding with the old/ original house building so that it can be interconnected later.



**Figure 2 : Mrs. Hanifah's house (a) front view (b) the yard inside the house**

Mrs. Hanifah's house was one of the houses which was not raised. The house floor was lower than the street.



**Figure 3 : The location of the stage house to be built in the yard inside Mrs. Hanifah's house.**

Mrs. Hanifah's house (the old/ original building) was always exposed to tidal floods since the floor of the house building was still lower than the street level. In addition, the house was located near a pond, so it affected the groundwater level. The condition made the research team try to make Mrs. Hanifah's house in such a way so that they had a space avoided from puddles. For this kind of environment, the appropriate type of house is a stage house. Stage house does not create the problem of eco system because there is no land filled [2]

The presence of the stage house of 1.5 meters higher from the ground level was useful as the empty space under the floor could be used for other activities, such as sitting around while chatting and relaxing. It can be done when there is no tidal flood.



An empty space under the stage house

**Figure 4: An empty space under the stage house**

Given the home yard was flooded quite widely, it is expected that the house can be developed later. Hence, the stage house was built adjacent to the old building.

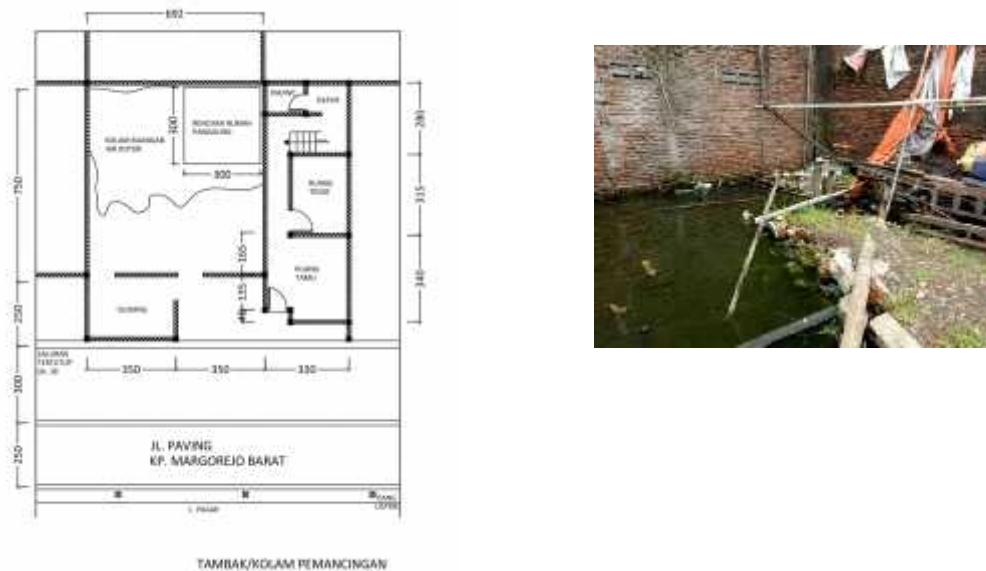
#### *B. Dimension of Stage House Building*

The stage house made with the dimension of 3 x 3 square meters is a roofed room and given a covering wall and doors. The space can be used for the regular activities (rest, sleep, sitting) of the occupants (more than one). The size of 3x3 square meters



was taken based on the module of the average house size in RW IV of Kemijen Village (9 x 13 square meters).

The stage house that had been made (completed in June 2018) has been used by the residents as a place to rest/ sleep and other activities by family members. Basically they are very happy because they have a dry place and not inundated.



**Figure 5: The sketch of Mrs. Hanifah's house and the position of the stage house that would be built over the inundation of tidal water**

### C. The Use of Tidal Water for Bamboo Preservation

The stage house was made of bamboo. Bamboo was selected as the main building material because it is light and easy to find. As a building material, bamboo can last long when preserved in advance. It was also applied on the stage houses made/ built. The bamboo used as a construction material was *petung* bamboo. For the pillar, the bamboo used had the diameter of 15 centimeters. The bamboos were preserved before they were used for the buildings. The preservation was done by soaking. Given that the environment, including Mrs. Hanafi's yard, had a puddle of tidal water, the bamboo soaking was done in the location as well so that the implementation was relatively easy and close for the transport.

To reach the house floor of 1.5 meters, the stairs of bamboo were made with the width of 90 centimeters the height of 20 centimeters.



**Figure 6 : The stairs to the stage house made of bamboo**

#### *D. The Construction Execution by Mutual Cooperation (Gotong Royong)*

The implementation of the construction of the stage houses is expected to be carried out by mutual cooperation by the residents due to the togetherness (guyub) of Kemijen residents especially in RW IV. The preservation of bamboos could be done in Kemijen environment which was still inundated (swamp area), and the bamboo work required no special skills. Because the tidal water was not always inundated, in low tide (wet-dry), the bottom of the stage house used galvanized iron or concrete material that was relatively resistant to wet and dry conditions alternately.

The floor of the house was also made of bamboo blades that could be made by the residents, and then the blades were woven.

For the rafter, the bamboo with the diameter of 8 centimeters was used, and for the batten, bamboo blades were used and made by the people in a mutual cooperation.



**Figure 7: The soaking of bamboos in tidal pond**

#### *E. Connection of Stage House with Original House*

At the time of the construction, a communication was attempted with the homeowners in order that the completion could be adjusted to the expectations of the researchers and residents. Then, the directions of doors, windows and stair position were discussed to avoid future problems.

The stage houses were built adjacent to the old/ original houses, allowing the "interconnection between buildings/ spaces". In addition, in the other parts, there were still water puddles used for bamboo soaking.

In the figure below (figure 8), it shows the connection between the original house and the stage house.



**Figure 8:**  
**Front View of Mrs. Hanifah's House Before Stage the House Construction.**  
**Front View of the Stage House from the Street (the front side of Mrs. Hanifah's house).**

#### *F. The Appearance of Stage House Building*

For the appearance/ facade of the whole stage house building made of bamboo, it was finished using brown varnish, which did not change the natural color of the bamboo. This bamboo stage house can be seen from the front side of Mrs. Hanifah's house, so it is quite a contrast with the surrounding houses. Natural impression appears in an area that is friendly to nature in the area dominant with

water.



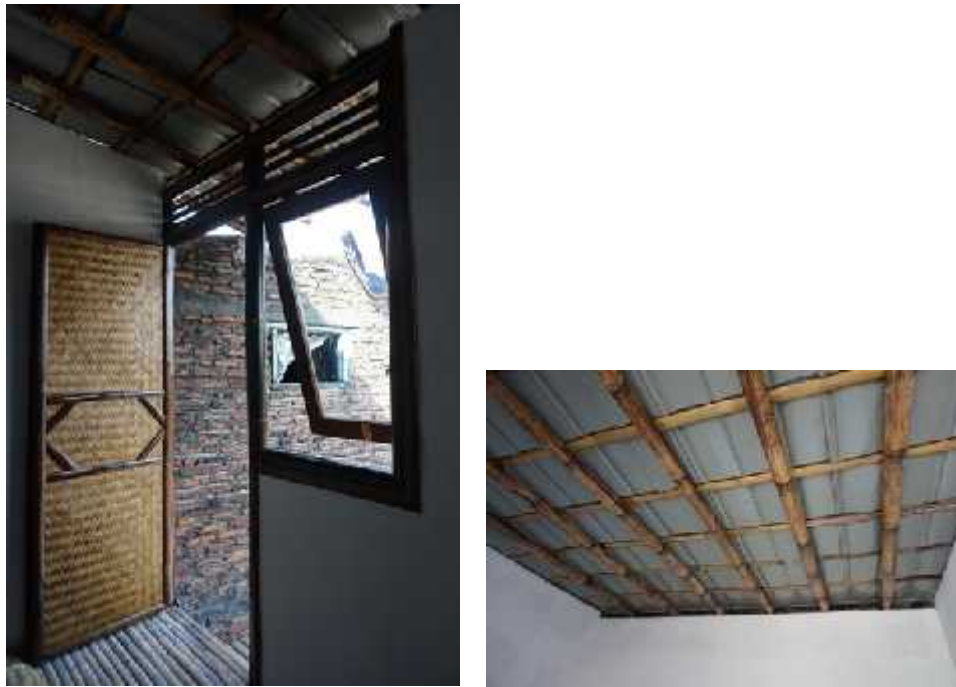
**Figure 9: Outside view of Mrs' Hanifah's stage house looks natural because the building materials are dominant with bamboo.**

For the building blanket, woven bamboo was used on the outside part, so the woven bamboo can be seen on the building facade. For the inner wall, calciboard was used as covering wall. It was used to avoid any disturbance of rats and other insects (when bamboo woven is still used) since the plaited bamboo is vulnerable to be gnawed by rats. However, with a closed calciboard, the wall pores of woven bamboo for circulation are blocked. Therefore, it is necessary to make windows for air circulation and lighting as well as outlook. In the stage building, windows were made on the front side, next to the door. It is adequate for lighting, but it is not adequate for circulation. Therefore, ventilation holes are still required. For this stage house model, the back side is neighbor's wall, so windows cannot be made. The possible solution is cross-ventilation is made on the left-right side wall as the side is still the land of Mrs. Hanifah's house.



**Figure 10 : the stage house's floor; preserved bamboo blades were used**





**Figure 11 : a)Window for lighting b) Wall cover of calciboard; rafter and batten of preserved bamboo**

The presence of inner walls made of calciboard is expected to be painted with a color that suits the taste of the occupants, so it is more comfortable to live in. The shape of the roof is lasenar with the roof angle of 16 degrees. The shape was chosen in order that the implementation and construction of the stage house is quite easy and efficient. The houses have no ceiling so that the cost of building and construction is lower. However, in the absence of ceiling, it makes the inner space rather hot during the day because there is no air space between the roof and the room. For roofing materials (metal roof), it is made of metal and asphalt that causes solar thermal radiation to propagate into the house/ space. The roof materials were chosen because it is relatively light and reasonably priced.

#### *G. Model of Public Participation*

Public participation is interpreted as a process of community involvement in various activities. The process can be undertaken for the sake of development by harmonizing their abilities without sacrificing their interests [4]. In the application of hydraulic stage house design, it was implemented using public participation approach. The form of the participation can be seen from the selection of locations where the stage house would be placed. The determination of location was not done unilaterally but through the agreement made in RT's (Rukun Tetangga) meeting. RT (Rukun Tetangga) is the smallest organization and the closest in having direct contact with the community, and within the scope of the RT, the people usually communicated with each other and interacted intensively through various activities, such as social gathering and other activities. At the RT level, the *guyub* (mutual assistance) is highly apparent especially in the area of Kemijen.

In addition, community participation is also seen in the construction of stage houses. The community works together to provide food and drink for the workers who built the house on stage. In the process of development, inputs from the community such as RT chairman and homeowner are always accommodated and accommodated by the research team so that the form and application of the stage house are in accordance with the needs of its users.

## IV. CONCLUSION

The shape of the stage house can solve the problem of designating a house in a tidal flooded area because the house is not inundated with tidal water. The height determination of the stage house can be based on the average data of the existing tidal flood. However, for tidal regions with land subsidence, such as the Kemijen area, it is necessary to also consider the height of the stage house in relation to the average annual land subsidence.

Bamboo stage house building can be durable when the bamboo used is previously preserved. Preservation can be done by soaking in tidal water that inundates the environment.

To save the cost of the house construction of the stage house, bamboo was used as the main material and carried out in a mutual cooperation. The poor condition of the community of Kemijen economically makes the construction of stage house for the residents more suitable for the people. In addition, the mutual cooperation of the people/ community participation in the Kemijen area is very



good.

#### ACKNOWLEDGEMENT

Thanks to the Directorate of Research and Community Service, the Directorate General for Research and Development of the Ministry of Research, Technology and Higher Education who had funded the research for PTUPT Scheme.

We also thank to Mrs.Hanifah family and the Head of Village, staffs, and residents of Kemijen Village who were very helpful to the research team in searching the data as well as applicating the design.

#### REFERENCES

- [1] Ashari. M. Hisyam, **Drainase perkotaan, Problematika dan Upaya Mengatasinya**, (Sumber Daya Air dan Drainase Kota Semarang) Diskusi Bulanan, Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata ( 13 April 2018)
- [2] Frick. Heinz, Tri Hesti Mulyani, **Arsitektur Ekologis**, Yogyakarta, Kanisius (2006)
- [3] Maryati. Kun. **Sosiologi**: Jilid 3. Jakarta: ESIS. Hal 103. [ISBN 979-734-529-7](#) (no year)
- [4] Mubyarto, **Pengantar Ekonomi Pertanian**, Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial, Jakarta (1977)

#### AUTHORS

**First Author** – Etty Endang Listiati, Lecturer on landscape Architecture and Behaviour Architecture, , Faculty of Architecture and Design, Soegijapranata Catholic University, email: [etty@unika.ac.id](mailto:etty@unika.ac.id)

**Second Author**- B.Tyas Susanti, Lecturer on Antropology, Faculty of Architecture and Design, Soegijapranata Catholic University , email: [santi@unika.ac.id](mailto:santi@unika.ac.id)

**Third Author**- IM.Tri Hesti Mulyani, Lecturer on Ecological Architecture, Dept of Architecture, Faculty of Architecture and Design, Soegijapranata Catholic University, email: [mulyani@unika.ac.id](mailto:mulyani@unika.ac.id).

**Fourth Author**- Widija Suseno, Lecturer on Civil Engineering, Faculty of Engineering, Soegijapranata Catholic University, email: [widija@unika.ac.id](mailto:widija@unika.ac.id)

**Correspondence Author** – B.Tyas Susanti, [santi@unika.ac.id](mailto:santi@unika.ac.id), contact number +62 813 262 79547



**LAMPIRAN 9. Draft Buku Ajar**

POKOK BAHASAN  
**Membangun rumah ekologis pada iklim tropis**  
SUB POKOK BAHASAN  
**Membangun di Daerah Rawa**

**SASARAN BELAJAR**

- Mampu menjelaskan perbedaan yang esensial antara rumah di darat dan di perairan (rawa-rawa).
- Mampu menjelaskan cara pengelolaan iklim mikro lingkungan perumahan di rawa-rawa
- Mampu menjelaskan upaya perlindungan bangunan di rawa-rawa terhadap radiasi panas matahari

**BAHAN BACAAN**

- Frick H & Mulyani TH, *Arsitektur Ekologis*. Kanisius – Soegijapranata University Press. 2006, 66-77

**TUGAS MAHASISWA DI RUANG KULIAH**

- Mendengarkan, mencatat
- Diskusi materi kuliah dan tugas

**TUGAS MAHASISWA DI LUAR RUANG KULIAH**

- Studi literatur



## **Materi**

Cakupan materi ini meliputi bangunan yang benar-benar diatas rawa dan bangunan yang dibangun di daerah yang sering terkena banjir.

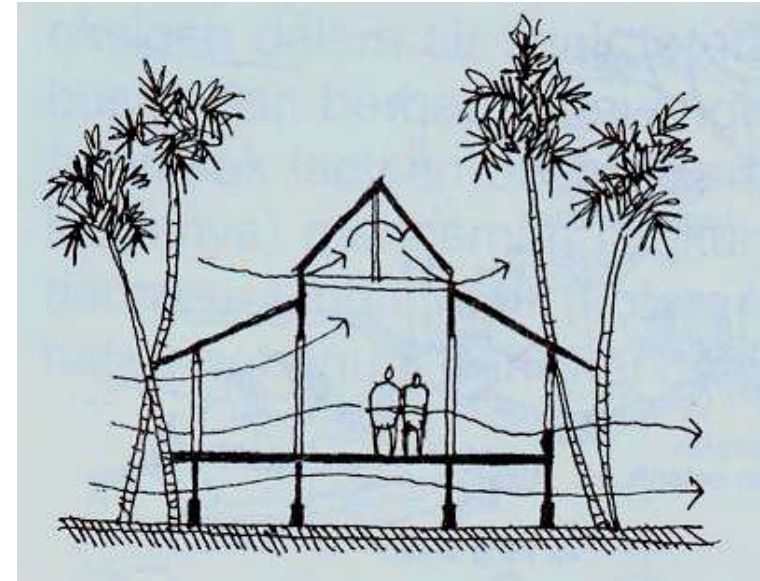
Lahan rawa-rawa, lahan yang terkena pasang-surut atau yang sering banjir biasanya tidak merupakan lahan yang subur, dan jika dibangun rumah di tempat tersebut tidak akan mengurangi hasil panen. Disisi lain, lahan tersebut terutama yang di pesisir, secara ekologis merupakan lahan yang keanekaragaman hayatinya paling kaya karena komunitas *akuatik* dan komunitas *terestrial* bertemu di situ (hutan bakau). Jika lahan rawa-rawa yang berfungsi sebagai sepon yang mengatur kelebihan air dari darat (banjir) dan kelebihan air dari laut (pasang purnama dan rob) akan ditimbun tanah untuk pembangunan, maka pengaturan banjir dan rob serta ekosistem akan rusak. Sebaiknya pada lahan tersebut digunakan rumah panggung (Frick & Mulyani, 2006, 67).

Solusi yang paling relevan untuk kasus tersebut diatas adalah rumah panggung.

Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam desain rumah panggung adalah:

- Pencapaian → untuk kendaraan bermotor dan tidak bermotor (baca Arsitektur Ekologis, hal 67-68)
- Pemipaan air bersih dan air kotor (baca Arsitektur Ekologis, hal 68-69)
- Penanganan sampah dan limbah lainnya (baca Arsitektur Ekologis, hal 68-69)
- Pilihan struktur bangunan dan pondasi yang tepat guna (baca Arsitektur Ekologis, hal 71-77)

Keuntungan rumah panggung yaitu dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penyegaran udara secara alamiah. Pembukaan dinding diadakan di sebelah atas permukaan lantai, tengah ruang, serta dibawah atap. Karena angin juga bergerak dibawah lantai, maka semua permukaan rumah dikenai udara segar (Frick & Mulyani, 2006, 70)



Rumah panggung dapat menjamin  
*cross ventilation* yang efisien

### **TUGAS – 5**

Diskusi kelompok

- Apa perbedaan yang esensial antara rumah di darat dan di perairan (rawa-rawa) ?
- Bagaimana pengelolaan iklim mikro lingkungan perumahan di rawa-rawa ?
- Bagaimana upaya perlindungan bangunan terhadap radiasi panas matahari?

Presentasikan hasil diskusi kelompok.

POKOK BAHASAN  
**Membangun rumah ekologis pada iklim tropis**  
SUB POKOK BAHASAN  
**Kapita selekta: Rumah di daerah Rob, Kemijen Semarang**

**SASARAN BELAJAR**

- Mampu menjelaskan perbedaan yang esensial antara rumah di darat dan di perairan (rawa-rawa).
- Mampu menjelaskan cara pengelolaan iklim mikro lingkungan perumahan di rawa-rawa
- Mampu menjelaskan upaya perlindungan bangunan di rawa-rawa terhadap radiasi panas matahari

**BAHAN BACAAN**

- Frick H & Mulyani TH, *Arsitektur Ekologis*. Kanisius – Soegijapranata University Press. 2006, 66-77
- Listiati E dkk, MODEL DESAIN RUMAH YANG ADAPTIF TERHADAP ROB DI KELURAHAN KEMIJEN SEMARANG, Laporan Penelitian tahun-I PUPT 2017
- IM. Tri Hesti Mulyani <sup>1)</sup>, Ety E. Listiati<sup>2)</sup>, B. Tyas Susanti<sup>3)</sup>, Widija Suseno <sup>4)</sup> LANTAI HIDROLIS PADA RUMAH PANGGUNG STUDI KASUS: RUMAH PANGGUNG DI KELURAHAN KEMIJEN SEMARANG  
*Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2018, ISSN: 1979-911X Yogyakarta, 15 September 2018*
- 

**TUGAS MAHASISWA DI RUANG KULIAH**

- Mendengarkan, mencatat
- Diskusi materi kuliah dan tugas

**TUGAS MAHASISWA DI LUAR RUANG KULIAH**

- Studi literatur

## **Materi**

### Pengantar

Persoalan banjir merupakan persoalan yang selalu ditemukan di banyak daerah di Indonesia, dan khususnya di daerah yang dekat dengan pantai. Pada beberapa daerah di dekat pantai maka persoalan banjir semakin diperparah dengan persoalan rob. Salah satu kawasan di Semarang yang terdampak paling parah akibat banjir dan rob adalah wilayah Kemijen, Semarang Timur. Lokasi ini merupakan daerah yang tumbuh dengan pesat sekitar tahun 1970 dimana daerah Semarang Timur ini di desain sebagai pusat industri. Hal ini dapat dilihat dari adanya perusahaan-perusahaan yang pernah ada atau masih ada di wilayah Semarang Timur ini seperti BAT, Pertamina, PJKA, dan Indonesia Power. Sebagai akibatnya banyak pendatang dari daerah luar Semarang menyebabkan pemukiman tersebut menjadi padat dan menyebabkan kekumuhan. Kondisi ini, diperparah dengan persoalan banjir dan rob menyebabkan kawasan tersebut menjadi terdegradasi dan memberikan dampak negatif bagi masyarakat daerah Kemijen.

Permasalahan yang timbul adalah masalah rob adalah masalah yang tidak mudah di atasi, dan masyarakat Kemijen harus selalu berjaga-jaga kapanpun rob tiba. Akibat rob yang selalu datang, maka hampir sebagian besar warga Kemijen telah melakukan berbagai strategi, dimana yang terbanyak adalah meninggikan rumahnya. Namun hal ini menjadi persoalan ketika terkendala masalah biaya karena peninggian rumah juga memerlukan biaya, sementara sebagian besar masyarakat Kemijen adalah masyarakat berpenghasilan menengah kebawah.

### Permasalahan

Kelurahan Kemijen terletak di Kecamatan Semarang Timur bagian Utara dan terdiri dari 11 RW. 6 RW diantaranya sudah berhasil mengatasi permasalahan rob dengan cara:

- peninggian jalan lingkungan
- peninggian lantai rumah yang dilakukan oleh sebagian besar rumah rata-rata 5 th sekali
- penyedotan air dengan pompa dan dibuang ke kali Banger.



Peta kelurahan Kemijen dapat dilihat pada gambar dibawah:

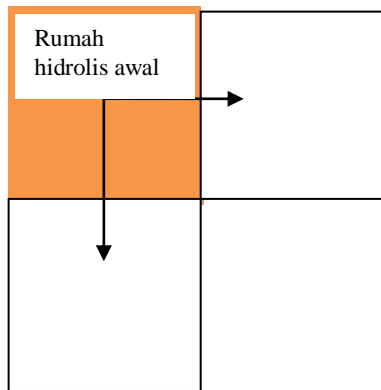


Gambar : Peta Tata Guna dan Tata Ruang Kelurahan kemijen Kecamatan Semarang Timur tahun 2011  
Sumber : Jacobus S, PMLP Unika Soegijapranata Semarang, 2011

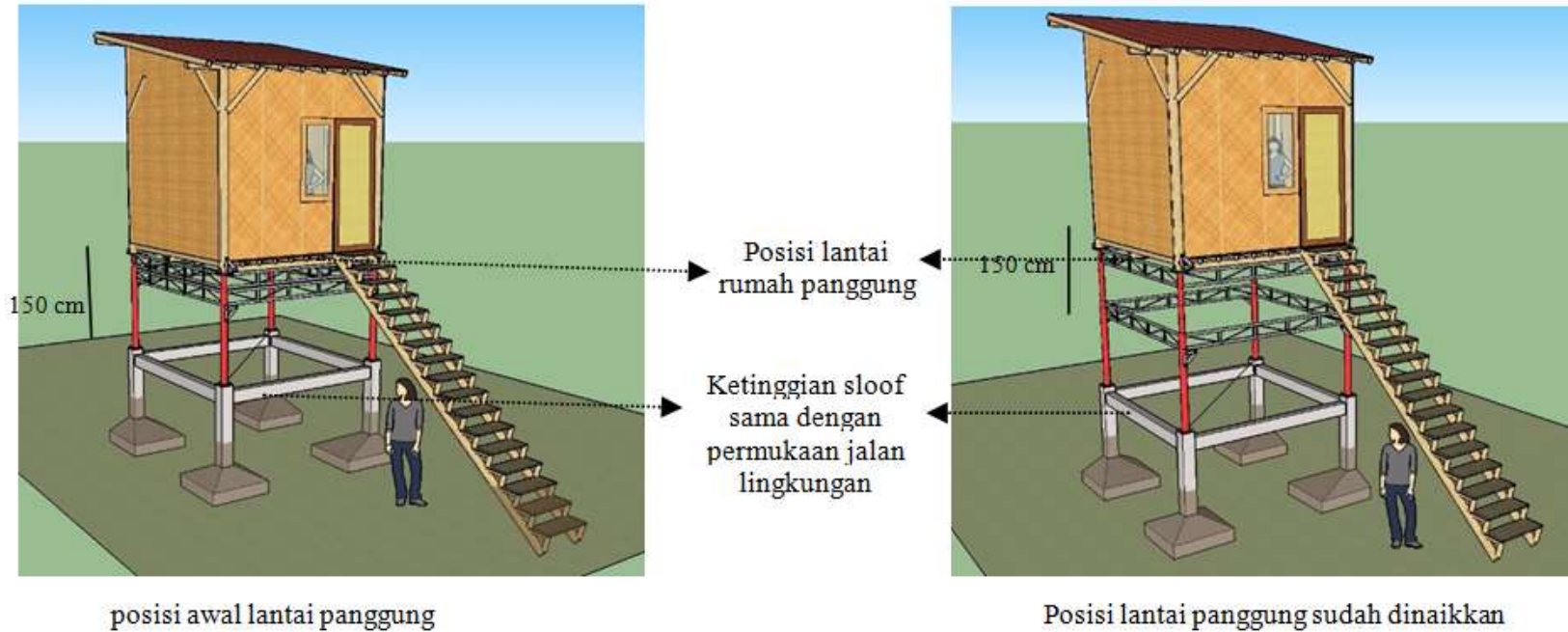
RW-IV kelurahan Kemijen merupakan wilayah paling parah yang belum dapat mengatasi permasalahan banjir rob. Wilayah ini terdiri dari 2 RT, dihuni oleh 72 kepala keluarga, dan terdapat 55 rumah. Pada penelitian ini diambil sampel 6 rumah yang belum dapat mengatasi permasalahan banjir rob karena permukaan lantai rumah ang masih lebih rendah dari permukaan jalan

Rumah Hidrolis

Berdasar permasalahan tersebut diatas, maka solusi yang diusulkan adalah rumah panggung dengan ketinggian awal lantai adalah 1,5 m. Guna mengantisipasi kenaikan muka air banjir/rob, maka lantai dibuat hidrolis agar dapat dinaikkan seiring dengan naiknya muka air banjir/rob. Ukuran rumah yang diusulkan adalah 3x3 m dan dapat dikembangkan ke arah samping dan belakang seperti gambar berikut



Gambar: modul awal rumah panggung dan arah pengembangan



Desain lantai rumah panggung dan konstruksi di atasnya dipilih dari bahan-bahan yang relatif ringan sehingga memudahkan saat didongkrak (dinaikkan). Ukuran lantai panggung menggunakan modul 3x3 meter (rata-rata ukuran satu ruang di daerah Kemijen). Detil spesifikasi bahan yang digunakan pada bagian-bagian konstruksi adalah sebagai berikut:



Sumber: Mulyani dkk, 2018

Sistem hidrolis yang dipilih dalam hal ini dimaksudkan agar level lantai rumah dapat selalu menyesuaikan dengan naiknya muka air rob/banjir. Posisi awal level lantai rumah ditetapkan 1,5 meter dari permukaan jalan lingkungan, angka ini didasarkan dari laju naiknya air rob. Dengan ketinggian awal 1,5 meter tersebut diperkirakan selama 5 tahun kedepan posisi lantai masih aman terhadap rob/banjir. Jika permukaan



rob/banjir semakin naik lagi, maka lantai rumah panggung dapat dinaikkan dengan cara di dongkrak hingga 1,5 meter keatas sehingga ketinggian total level lantai terhadap jalan lingkungan adalah 3 meter (diperkirakan aman selama 10 tahun kedepan).

Mekanisme menaikkan lantai panggung dilakukan dengan alat bantu 4 (empat) dongkrak mobil dan dilakukan dengan tenaga manusia secara bergotong royong. Empat dongkrak tersebut diposisikan pada empat sudut lantai seperti terlihat pada gambar dibawah.



Empat tipe dongkrak yang sama, dipilih tipe dongkrak yang paling sederhana dengan kemampuan 5-6 ton.



Posisi dongkrak pada empat sudut lantai

Sumber: Mulyani, dkk 2018

Selanjutnya proses menaikkan lantai dilakukan oleh empat orang pada posisi di empat sudut secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian yang diinginkan (maksimum 1,5 meter). Kecepatan menaikkan lantai pada empat sudut diusahakan harus sama untuk menghindari kemungkinan rusaknya konstruksi. Jika sudah mencapai ketinggian yang diinginkan, selanjutnya lubang pada pipa besi disekrup untuk mengunci posisi ketinggian seperti terlihat pada gambar dibawah



Posisi lubang yang harus dikunci jika sudah mencapai ketinggian yang diinginkan

Sumber: Mulyani, dkk 2018