

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Riset yang sudah dilakukan	2
1.3. Potensi Produksi	3
1.4. Potensi Pasar	3
1.5. Luaran yang Dihasilkan	4
1.6. Manfaat Produk	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Paving	5
2.2. Teknologi Material Biopori	6
2.3. Kulit Kerang Sebagai Alternatif Material	6
BAB III. TAHAP PELAKSANAAN	8
3.1. Tahapan Pelaksanaan Program	8
3.2. Fase Akhir yang akan Dicapai	8
BAB IV. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	9
4.1. Anggaran Biaya	9
4.2. Jadwal Kegiatan	9
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN	11
Lampiran 1. Biodata Tim dan Dosen Pendamping	11
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan	16
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas	18
Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana	19
Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang Akan Diterapkembangkan	20

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Anggaran Biaya	9
Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Limbah Kulit Kerang di Kenjeran Surabaya.....	1
Gambar 1.2. Aspal berpori yang dapat menyerap air	2
Gambar 1.3. Paving berpori penyerap air. Poreblock (kiri) dan Porous Concrete (kanan)	2
Gambar 1.4. Paving berpori penyerap air. Geopori (kiri) dan Paving Berpori (kanan)	2
Gambar 1.5. Potensi Pasar Paving Serap di pedestrian, perumahan, perkampungan dan banjir	4
Gambar 2.2. Macam-macam Jenis Paving yang Paling Banyak Digunakan di Indonesia	5
Gambar 2.3. Limbah Kulit Kerang Darah.....	7
Gambar 3.1. Skema Tahap Pelaksanaan Program	8

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di daerah tropis yang memiliki 2 musim kemarau dan penghujan, salah satunya di Indonesia. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dari Januari hingga April 2019 tercatat 256 bencana alam dengan bencana yang paling banyak terjadi adalah banjir dan tanah longsor (Ristiananto, 2019). Faktor utama yang menyebabkan banjir adalah berkurangnya tutupan pohon, cuaca ekstrem dan kondisi topografis.

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk menanggulangi bencana banjir salah satunya adalah normalisasi sungai dan selokan, sumur buatan penampung air banjir dan memperbanyak resapan di jalan salah satunya menggunakan biopori. Sehingga ketika nantinya terjadi hujan, air hujan dapat dengan cepat terserap dan tidak menggenang di jalan terlalu lama dan mengakibatkan banjir. Salah satu upaya solutif yang belum banyak diaplikasikan adalah penggunaan material jalan yang dapat menyerap air sehingga dapat membantu penyerapan air dan mengurangi potensi terjadinya banjir terutama yang ada di perkotaan padat penduduk dan kendaraan.



Gambar 1.1. Limbah Kulit Kerang di Kenjeran Surabaya

Sumber : tribunnews.com

Selama ini pembuatan material jalan yang dapat menyerap air menggunakan material tambang, bukan material limbah. Sehingga jika nantinya material jalan penyerap air banyak diproduksi, disatu sisi dapat membantu mengatasi permasalahan banjir, namun disisi lain akan menimbulkan akibat dari eksploitasi pasir dan kerikil yang banyak digunakan.

Salah satu limbah yang banyak dijumpai di daerah pesisir perkampungan nelayan yang memiliki potensi yang sangat besar digunakan sebagai material jalan yang dapat menyerap air adalah limbah kulit kerang. Salah satu contohnya adalah limbah kulit kerang di perkampungan nelayan Kenjeran Surabaya.

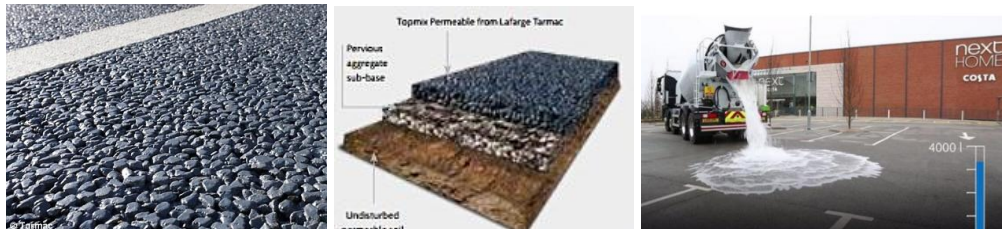
Oleh karena itu, penulis ingin membuat gagasan untuk membuat material jalan penyerap air berupa paving yang berbahan dasar limbah kulit kerang.

1.2. Riset yang sudah dilakukan

Beberapa riset yang sudah dilakukan atau produk sejenis yang sudah dibuat antara lain :

1. Aspal Penyerap Air dari Luar Negeri

Riset dan pembuatan paving serap terinspirasi oleh aspal yang dapat menyerap air yang ada di luar negeri. Aspal ini bernama Topmix Permaeble yang dibuat oleh Perusahaan TARMAC yang dapat menyerap banjir dengan cepat.

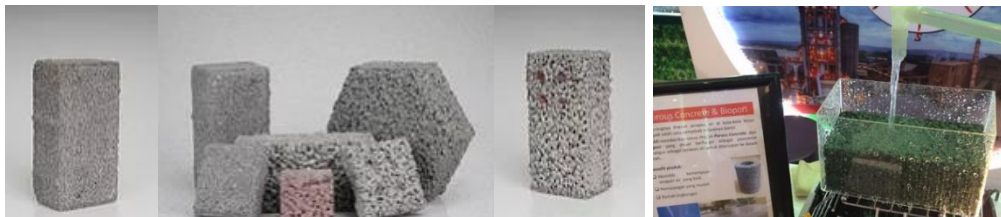


Gambar 1.2. Aspal berpori yang dapat menyerap air

Sumber : tribunnews.com

2. Paving Penyerap Air dari Indonesia

Di Indonesia, material jalan penyerap air dibuat dalam bentuk paving. Perusahaan Tech Prom Lab membuat paving serap yang diberi nama poreblock. SMI (Sarana Multi Infrastruktur) membuat paving serap dengan nama porous concrete dapat menahan beban $200 \text{ Kg} / \text{cm}^2$.



Gambar 1.3. Paving berpori penyerap air. Poreblock (kiri) dan Porous Concrete (kanan) Sumber : techpromlab.com dan merdeka.com

Riset produk juga dilakukan oleh akademisi. Profesor Bambang Sunendar Purwasmita guru besar ITB Mengembangkan paving geopori / geopolimer yang memiliki daya tahan 40 tahun dan dapat menopang beban 1,5 ton. Mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Banyuwangi juga membuat paving berpori untuk jalan dengan lalu lintas rendah.



Gambar 1.4. Paving berpori penyerap air. Geopori (kiri) dan Paving Berpori (kanan) Sumber : okezone.com dan beritajatim.com

Riset dan produk yang sudah dihasilkan secara umum menggunakan material pasir, kerikil dan abu, belum ada yang menggunakan limbah kulit kerang.

1.3. Potensi Produksi

Paving serap memiliki potensi produksi yang sangat besar dilihat dari beberapa faktor antara lain :

1. Bahan Baku yang Melimpah

Inovasi bahan baku yang digunakan adalah limbah kulit kerang memiliki jumlah yang sangat besar di daerah-daerah pesisir perkampungan nelayan. Meskipun terdapat usaha dan industri untuk pengolahan limbah kulit kerang, namun jumlah limbah yang dihasilkan masih jauh lebih besar dibandingkan dengan jumlah limbah yang dapat diolah.

Harga bahan baku yang merupakan limbah juga bisa didapatkan dengan gratis. Biaya yang nantinya dikeluarkan sangat minim yaitu biaya SDM untuk mengambil limbah.

2. Pengusaha Paving Skala UMKM Cukup Tinggi

Paving merupakan salah satu komponen infrastruktur jalan utama setelah aspal. Oleh karena itu baik di perkotaan maupun pedesaan banyak usaha yang bergerak di bidang pembuatan paving baik skala industri maupun UMKM. Oleh karena itu jika inovasi produk ini berhasil, akan banyak pihak produsen yang nantinya dapat mengimplementasikan.

3. Kelompok Nelayan

Kelompok nelayan yang ada saat ini memiliki 2 sumber mata pencaharian yaitu

- a. Hasil tangkapan laut
- b. Hasil olahan tangkapan laut

Nantinya kelompok nelayan dapat memiliki sumber penghasilan ke 3 yaitu pembuatan paving serap dari kulit kerang, karena limbah kulit kerang berasal dari limbah pengolahan kerang oleh ibu-ibu nelayan dan pemrosesan bisa dilakukan oleh bapak-bapak atau pemuda nelayan.

1.4. Potensi Pasar

Paving serap memiliki potensi pasar yang sangat besar dilihat dari beberapa faktor antara lain :

1. Jalan pedestrian oleh pemerintah

Paving serap memiliki gaya tekan beban yang tidak terlalu besar. Oleh karena itu pasar pertama adalah jalan pedestrian yang hanya dilalui oleh pejalan kaki. Nantinya diharapkan jalan pedestrian di kota besar tidak hanya sebagai sarana pejalan kaki dan estetika tetapi juga dapat mempercepat penyerapan air hujan.

2. Jalan perumahan oleh swasta

Pasar kedua adalah perumahan baik kelas atas, menengah maupun bawah yang sebagian besar dikelola oleh swasta. Penggunaan paving serap dapat menjadi daya tarik bagi perumahan tersebut.

3. Jalan kampung oleh masyarakat

Pasar ketiga adalah masyarakat umum yang melakukan kegiatan swadaya untuk perbaikan jalan, mayoritas pasar ini ada di perkampungan kota atau

pedesaan.

4. Program Pemerintah di Daerah Banjir

Pasar terakhir yang sangat spesifik adalah pemerintah baik tingkat pusat maupun daerah terkait dengan upaya perbaikan dan solusi di daerah yang rawan banjir.



Gambar 1.5. Potensi Pasar Paving Serap di pedestrian, perumahan, perkampungan dan banjir. Sumber : google.com dan dokumentasi pribadi

1.5. Luaran yang Dihasilkan

Luaran yang dihasilkan dari PKM-KC Paving Serap ada 2 yaitu :

1. Luaran Tulisan

Luaran tulisan meliputi catatan harian, laporan kemajuan, laporan akhir dan publikasi artikel ilmiah.

2. Luaran Produk

Luaran produk fungsional / prototip paving yang memiliki 2 inovasi yaitu :

a. Inovasi Material

Menggunakan material limbah kulit kerang yang ramah lingkungan

b. Inovasi Manfaat

Tidak hanya berfungsi untuk prasarana jalan, tetapi juga bermanfaat untuk menyerap air sehingga meminimalkan dampak jika terjadi banjir

1.6. Manfaat Produk

Manfaat produk Paving Serap nantinya dapat dirasakan oleh beberapa pihak antara lain :

1. Bagi Pemerintah

Dapat membantu menyelesaikan atau meminimalkan dampak permasalahan banjir terutama di daerah perkotaan. Selain itu juga membantu pemerintah dalam masalah lingkungan akibat limbah kulit kerang yang selama ini belum dapat diolah secara maksimal.

2. Bagi Masyarakat Nelayan

Dapat membantu menciptakan lapangan kerja baru berupa usaha paving serap dari pemanfaatan limbah kulit kerang. Selain itu juga dapat bermanfaat menciptakan lingkungan hidup yang lebih baik dengan mengatasi limbah kulit kerang yang ada di sekitar permukiman nelayan.

3. Bagi Akademisi

Dapat menjadi acuan riset untuk pengembangan kedepan. Pengembangan yang dapat dilakukan yaitu terkait alat untuk membuat maupun variasi paving serap.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Paving

Menurut SNI 03-0691-1996, paving adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis lainnya, air dan agregat atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut. Beberapa keunggulan yang dimiliki paving block antara lain :

1. Memiliki kemampuan penyerapan air lebih baik dibandingkan beton readmix maupun aspal.
2. Beratnya relatif lebih ringan dari cor beton atau aspal
3. Serapan air yang baik akan menjamin ketersediaan air tanah

Jenis paving yang banyak digunakan di Indonesia yaitu (1) model batu bata, (2) model segi tiga / trihex, (3) model segi enam / hexagon, (4) model cacing / zigzag, (5) model topu uskup, (6) model block rumput dan (7) model segi empat.

 <p>STRAIGHT / Bata 6 Cm X 10,5 Cm X 21 Cm 8 Cm X 10,5 Cm X 21 Cm 10 Cm X 10,5 Cm X 21 Cm Kebutuhan 44 Pcs / M²</p>	 <p>10/20 Bata 6 Cm X 10,5 Cm X 21 Cm Kebutuhan 50 Pcs / M²</p>	 <p>UNIPAVE / Cacing 6 Cm X 11,2 Cm X 22,5 Cm 8 Cm X 11,2 Cm X 22,5 Cm Kebutuhan 39 Pcs / M²</p>	 <p>TRIHEx 6 Cm X 9,6 Cm X 19,7 Cm 8 Cm X 9,6 Cm X 19,7 Cm Kebutuhan 39 Pcs / M²</p>
 <p>HEXAGON 6 Cm X 24 Cm X 30 Cm 8 Cm X 24 Cm X 30 Cm Kebutuhan 27 Pcs / M²</p>	 <p>SEGI EMPAT / 20/20 6 Cm X 20 Cm X 20 Cm 8 Cm X 20 Cm X 20 Cm Kebutuhan 25 Pcs / M²</p>	 <p>SEGI EMPAT / 21/21 6 Cm X 21 Cm X 21 Cm Kebutuhan 22 Pcs / M²</p>	 <p>TAHU / 10/10 6 Cm X 10 Cm X 10 Cm Kebutuhan 100 Pcs / M²</p>

Gambar 2.2. Macam-macam Jenis Paving yang Paling Banyak Digunakan di Indonesia. Sumber : google.com

Klasifikasi paving berdasarkan cara pembuatannya dibedakan menjadi 3 yaitu

1. Paving Block Press Manual / Tangan. Paving block Press Manual/ Tangan diproduksi secara manual dengan tangan. Paving block jenis ini termasuk jenis beton kelas D (K 50-100). Paving block press manual umumnya digunakan untuk perkerasan non struktural, seperti halaman rumah, trotoar jalan, dan perkerasan lingkungan dengan daya beban rendah.

2. Paving Block Press Mesin Vibrasi / Getar. Paving block jenis ini diproduksi dengan mesin press sistem getar dan umumnya memiliki mutu beton kelas C-B (K150-250). Dalam pemakaiannya Paving Block Press Mesin Vibrasi ini banyak digunakan sebagai alternatif perkerasan di pelataran garasi rumah dan lahan parkir.
3. Paving Block Press Mesin Hidrolik. Paving jenis ini diproduksi dengan cara dipress menggunakan mesin press hidrolik dengan kuat tekan diatas 300 kg/cm². Paving block press hidrolik dapat dikategorikan sebagai paving block dengan mutu beton kelas B-A (K 300-450). Pemakaian paving jenis ini dapat digunakan untuk keperluan non struktural maupun untuk keperluan struktural yang berfungsi untuk menahan beban yang berat yang dilalui diatasnya, seperti: areal jalan lingkungan hingga sebagai perkerasan lahan pelataran terminal peti kemas di pelabuhan (Wintoko, 2007).

Klasifikasi paving berdasarkan ketebalannya dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. Paving block dengan ketebalan 60 mm, diperuntukkan bagi beban lalu lintas ringan yang frekuensinya terbatas pada pejalan kaki dan kadang-kadang sedang.
2. Paving block dengan ketebalan 80 mm, diperuntukkan bagi beban lalu lintas sedang yang frekuensinya terbatas pada pick up, truck, dan bus.
3. Paving block dengan ketebalan 100 mm, diperuntukkan bagi beban lalu lintas berat seperti: crane, loader, dan alat berat lainnya. Paving block dengan ketebalan 100 mm ini sering dipergunakan di kawasan industri dan pelabuhan

2.2. Teknologi Material Berpori

Material yang memiliki porositas yang besar namun kuat saat ini banyak diteliti dan dikembangkan untuk memberikan solusi permasalahan banjir. Material utama yang digunakan adalah pasir, kerikil, air dan semen sebagai perekat. Salah satu bentuk yang banyak digunakan adalah paving block. Prinsip kerja pembuatannya adalah dengan membuat pori-pori yang tercipta dari agregat kasar yang digunakan. Sehingga pori-pori ini dapat digunakan sebagai jalan resapan air. Karena memiliki pori-pori pada paving, kekuatan paving untuk menahan beban menjadi berkurang. Oleh karena itu, komposisi campuran yang pas serta penggunaan material terbaru terutama limbah banyak dilakukan untuk menyempurnakan paving berpori yang sudah ada saat ini.

2.3. Kulit Kerang sebagai Alternatif Material

Kulit kerang merupakan limbah di daerah pesisir perkampungan nelayan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai material bahan bangunan yang ramah lingkungan. Jenis kerang yang dikonsumsi adalah kerang darah, hijau, bambu, tiram, bulu, simping, kepah dan macan. Namun limbah yang paling banyak dihasilkan adalah kerang darah.

Kulit kerang memiliki kandungan kalsium yang sangat tinggi yang memiliki potensi yang sangat besar jika digunakan sebagai alternatif material ramah lingkungan pengganti pasir dan kerikil sebagai agregat kasar dan halus. Kulit kerang juga memiliki kandungan silika yang sangat tinggi sehingga memiliki potensi yang sangat besar digunakan sebagai alternatif material ramah lingkungan pengganti semen sebagai perekat.



Gambar 2.3. Limbah Kulit Kerang Darah
Sumber : google.com

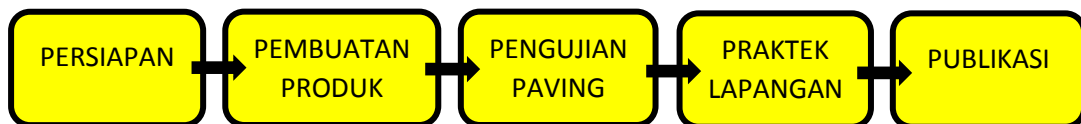
Penelitian pemanfaatan limbah kulit kerang sebagai alternatif material bahan bangunan sudah pernah dilakukan sebelumnya antara lain :

1. *Fepy Supriani* , 2011, “Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Lokan Terhadap Kuat Tekan Beton” , menyatakan bahwa dengan presentase abu cangkang kerang : 5 % , 10 % , dan 15 % Abu cangkang lokan kemungkinan dapat menjadi bahan tambah untuk mempercepat ikatan umur awal beton (*accelerating admixture*).
2. *Hatta Annur* , 2013, “Studi Penggunaan Cangkang Kerang Laut Sebagai Bahan Penambah Agregat Kasar Pada Campuran Beton” , menyatakan bahwa dengan presentase cangkang kerang : 0 % , 17 % , 31 % , 44 % , dan 55 % dari berat agregat kasar dengan FAS 0.42, dapat menurunkan sifat mekanis beton.
3. *Ade Sri Rezeki* , 2013, “Pengaruh Substitusi Abu Kulit Kerang Terhadap Sifat Mekanik Beton” menyatakan dengan presentase kulit kerang : 0 % , 5 % , 10 % , 15 % , dan 20 % ditinjau dari kuat tekan, kuat tarik belah, absorpsi, dan makrostruktur didapatkan adanya kenaikan pada nilai slump, penurunan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah.

BAB III. TAHAP PELAKSANAAN

3.1. Tahapan Pelaksanaan Program

PKM-KC paving serap dilaksanakan mulai pendanaan hingga pertanggungjawaban melalui beberapa tahapan seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1. Skema Tahap Pelaksanaan Program

1. Tahap 1 (Persiapan)

Tahap persiapan sebelum pelaksanaan kegiatan meliputi :

- a. Persiapan tim pelaksana
- b. Persiapan lokasi

2. Tahap 2 (Pembuatan Produk)

Tahap pembuatan produk terdiri dari 2 produk yaitu :

- a. Pembuatan alat penghancur kerang dan pencetak paving
- b. Pembuatan produk paving serap

3. Tahap 3 (Pengujian Paving)

Tahap pengujian paving terdiri dari 2 pengujian di lab maupun non lab yaitu :

- a. Pengujian beban kuat tekan
- b. Pengujian serap air pada paving

4. Tahap 4 (Praktek Lapangan)

Tahap praktek lapangan merupakan ujicoba penggunaan paving yaitu :

- a. Aplikasi pemasangan paving di jalan pedestrian
- b. Aplikasi pemasangan paving di jalan kampung

5. Tahap 5 (Publikasi)

Tahap publikasi meliputi :

- a. Publikasi artikel ilmiah
- b. Publikasi pameran karya

3.2. Fase Akhir yang akan Dicapai

Fase akhir PKM-KC yang akan dicapai adalah produk paving dengan kriteria sebagai berikut :

1. Menggunakan material kulit kerang di daerah perkampungan nelayan
2. Ukuran mengikuti ukuran dan bentuk paving pada umumnya
3. Sudah melalui uji beban dan uji serap
4. Sudah dipraktikkan penggunaannya di jalan
5. Sudah dipublikasikan baik melalui tulisan atau pameran

BAB IV. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1. Anggaran Biaya

Berikut adalah detail anggaran biaya yang direncanakan :

Tabel 4.1. Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Perlengkapan yang diperlukan	Rp 8.043.000
2	Bahan Habis Pakai	Rp 780.000
3	Perjalanan	Rp 960.000
4	Lain-lain	Rp 2.615.000
Jumlah		Rp 12.476.000

4.2. Jadwal Kegiatan

Berikut adalah detail jadwal rencana kegiatan yang direncanakan :

Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan				
		1	2	3	4	5
1	Tahap Persiapan : Rapat persiapan					
2	Tahap Pembuatan Alat : Pembelian material					
3	Tahap Pembuatan Alat : Alat penghancur					
4	Tahap Pembuatan Alat : Alat cetak					
5	Tahap Pembuatan Paving : Pengumpulan kerang					
6	Tahap Pembuatan Paving : Pembelian material					
7	Tahap Pembuatan Paving : Pembuatan produk					
8	Tahap Laporan Kemajuan : Evaluasi tim					
9	Tahap Laporan Kemajuan : Penyusunan laporan					
10	Tahap Pengujian : Uji laboratorium					
11	Tahap Pengujian : Uji lapangan					
12	Tahap Perbaikan : Perbaikan produk					
13	Tahap Laporan Akhir : Evaluasi tim					
14	Tahap Laporan Akhir : Penyusunan laporan					
15	Tahap Laporan Akhir : Penyusunan artikel					
16	Tahap Laporan Akhir : Publikasi pameran					

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2019. *PoreBlock Paving Block anti banjir karya anak bangsa*. URL : <https://www.techpromlab.com/>. Diakses tanggal 1 Nopember 2019.
- Faqih, Fikri. 2015. *SMI bikin paving block antibanjir*. URL : <https://www.merdeka.com/uang/smi-bikin-paving-block-antibanjir.html>. Diakses tanggal 28 Oktober 2019.
- Hutomo, Dimas S. 2016. *Keren ! Jenis Aspal Ini Bisa Serap Air dan Taggulangi Banjir, Cocok untuk Jalanan di Indonesia*. URL : <https://style.tribunnews.com/2016/10/29/keren-jenis-aspal-ini-bisa-serap-air-dan-tanggulangi-banjir-cocok-untuk-jalanan-di-indonesia>. Diakses tanggal 25 Oktober 2019.
- Pasha, Afifah C. 2019. *Aspal Penyerap Air untuk Atasi Banjir Ciptaan Perusahaan ini Bikin Takjub*. URL : <https://hot.liputan6.com/read/4006769/aspal-penyerap-air-untuk-atasi-banjir>. Diakses tanggal 20 Desember 2019.
- Ramadhiani, Arimbi. 2015. *Beton Penyerap Air, Solusi Penumpas Banjir*. URL : <https://properti.kompas.com/read/2015/12/29/141100821/Beton.Penyerap.Air.Solusi.Penumpas.Banjir?page=all>. Diakses tanggal 25 Oktober 2019.
- Ramadhani, Mutia. 2017. *Bali Manfaatkan Sampah Plastik untuk Campuran Aspal Jalan*. URL : <https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/16/02/21/senggang/unik/17/08/07/ouaxmu335-bali-manfaatkan-sampah-plastik-untuk-campuran-aspal-jalan>. Diakses tanggal 30 Oktober 2019.
- Ristianto, Christoforus. 2019. *Indonesia Alami 256 Bencana Alam pada April 2019*. URL : <https://nasional.kompas.com/read/2019/04/30/17130401/indonesia-alami-256-bencana-alam-pada-april>. Diakses tanggal 1 Oktober 2019.
- Riswan, Oris. 2017. *Wow Konstruksi Jalan Penyerap Banjir Karya Profesor ITB Ternyata Lebih Murah dan Tahan 40 Tahun*. URL : <https://news.okezone.com/read/2017/09/25/525/1782653/wow-konstruksi-jalan-penyerap-banjir-karya-profesor-itb-ternyata-lebih-murah-dan-tahan-40-tahun>. Diakses tanggal 18 Oktober 2019.
- RSNI (Rancangan Standar Nasional Indonesia). 2002. *“Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung”*, Badan Standar Nasional, Jakarta.
- SNI 03 – 2847 – 2002. *“Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung”*. 2009. Cetakan Kedua ISBN SNI 03-0691-1996
- Suwito, Rindi. 2017. *Mahasiswa Banyuwangi Ciptakan Paving Anti Banjir*. URL : http://m.beritajatim.com/pendidikan_kesihatan/303856/mahasiswa_banyuwangi_ciptakan_paving_anti_banjir.html. Diakses tanggal 29 Oktober 2019.
- Winosa, Yosi. 2018. *Beton Anti Banjir : Alternatif untuk Banjir di Jakarta*. URL : <https://www.wartaekonomi.co.id/read172791/beton-anti-banjir-alternatif-untuk-banjir-di-jakarta.html>. Diakses tanggal 25 Oktober 2019.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Tim

Biodata Ketua Tim

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Berliana Rahmadayanti Putri
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Arsitektur
4	NIM	1441700101
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Banjarmasin, 12 Januari 1999
6	Alamat E-mail	Berlianarmdyntip@yahoo.com
7	Nomor Telepon / HP	085708012154

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang / Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Panitia Malam FT	Sie Acara	2018

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Surabaya, 18 Desember 2019
Anggota Tim



(Berliana Ramadayanti Putri)

Biodata Anggota Tim 1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Rosita Christina Sari
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Arsitektur
4	NIM	1441700060
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Surabaya, 09 Juni 1999
6	Alamat E-mail	christinrossitha@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	082142962125

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang / Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himarsita	Staff Humas	2018-2019

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Surabaya, 18 Desember 2019
Ketua Tim

(Rosita Christina Sari)

Biodata Anggota Tim 2

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Zahwa Muhammad Al-Fatih
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Program Studi	Arsitektur
4	NIM	1441800091
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Gresik, 01 Januari 2001
6	Alamat E-mail	zahwadoor@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	085806674664

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang / Pernah Diikuti

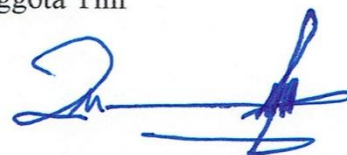
No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himarsita	Staff PSDM	2019

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Surabaya, 18 Desember 2019
Anggota Tim



(Zahwa Muhammad Al-Fatih)

Biodata Dosen Pembimbing

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Febby Rahmatullah Masruchin, ST. MT.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Arsitektur
4	NIP / NIDN	20440180780 / 0719029203
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jombang, 19 Februari 1992
6	Alamat E-mail	febbyrahmatullah@untag-sby.ac.id febbyrahmatullah@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP Nomor Telepon WA	081259461868 083830998882

B. Riwayat Pendidikan

Gelar Akademik	S1 / Sarjana	S2 / Magister	S3 / Doktor
Nama Institusi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	-
Jurusan / Prodi	Arsitektur	Arsitektur Lingkungan	-
Tahun Masuk - Lulus	2010 - 2014	2014 - 2016	-

C. Rekam Jejak Tri Darma PT

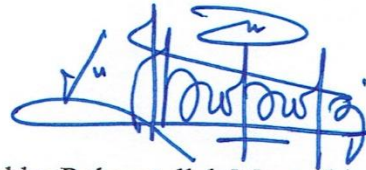
C1. Pendidikan / Pengajaran			
No	Nama Mata Kuliah	Wajib / Pilihan	SKS
1	Perancangan Arsitektur 3	Wajib	6
2	Perancangan Arsitektur 4	Wajib	6
3	Perancangan Arsitektur 5	Wajib	6
4	Perancangan Arsitektur 6	Wajib	6
5	Fisika Bangunan	Wajib	3
6	Sains Bangunan	Wajib	3
C2. Penelitian			
No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Optimasi pencahayaan alami pada ruang kelas studio Arsitektur di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	Pribadi / Mandiri	2018

C3. Pengabdian Kepada Masyarakat			
No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Penyusunan Konsep Pendataan, Penilaian dan Penyuluhan Penghijauan dan Kebersihan di Desa Tambaksumur, Waru, Sidoarjo	Pribadi / Mandiri	2018

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KC.

Surabaya, 18 Desember 2019

Dosen Pendamping



(Febby Rahmatullah Masruchin, ST. MT)

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Jenis Perlengkapan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Pembuatan Alat			
Alat penghancur kulit kerang	1 buah	Rp 1.720.000	Rp 1.720.000
Alat pencetak paving	2 buah	Rp 675.000	Rp 1.350.000
			Rp 3.070.000
Pembuatan Produk Paving			
Limbah Kulit Kerang	100 kg	Rp 9.230	Rp 923.000
Pasir / agregat halus	5 grb	Rp 45.000	Rp 225.000
Kerikil / agregat kasar	5 grb	Rp 65.000	Rp 325.000
Semen / perekat	5 sak	Rp 55.000	Rp 275.000
			Rp 1.748.000
Pengujian Laboratorium			
Uji beban	3 x	Rp 750.000	Rp 2.250.000
Uji serap	3 x	Rp 325.000	Rp 975.000
			Rp 3.225.000
SUB TOTAL (Rp)			Rp 8.043.000
2. Bahan Habis			
	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Alat Tulis Bulpen	16 Buah	Rp 7.500	Rp 120.000
Binder note A4 dan refill	4 Buah	Rp 45.000	Rp 180.000
Flasdisk Penyimpanan Data	4 Buah	Rp 105.000	Rp 420.000
Papan Dada	4 Buah	Rp 15.000	Rp 60.000
SUB TOTAL (Rp)			Rp 780.000
3. Perjalanan			
	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Akomodasi persiapan	5 hari	Rp 40.000	Rp 200.000
Akomodasi pembelian bahan	6 hari	Rp 40.000	Rp 240.000
Akomodasi pembuatan alat	4 hari	Rp 40.000	Rp 160.000
Akomodasi pembuatan produk	4 hari	Rp 40.000	Rp 160.000
Akomodasi pengujian produk	3 hari	Rp 40.000	Rp 120.000
Akomodasi publikasi	2 hari	Rp 40.000	Rp 80.000
Akomodasi untuk pembelian bensin 2 motor (Rp 20.000 / motor)			
SUB TOTAL (Rp)			Rp 960.000

4. Lain-lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Biaya penggandaan laporan di kampus	3 copy	Rp 115.000	Rp 345.000
Biaya langganan internet 3 orang	5 bulan	Rp 65.000	Rp 325.000
Biaya pemakaian pulsa 3 orang	5 bulan	Rp 55.000	Rp 275.000
Sewa peralatan pembuatan alat	1 paket	Rp 275.000	Rp 275.000
Biaya cetak desain A3	16 lbr	Rp 7.500	Rp 120.000
Biaya X-Banner	1 buah	Rp 225.000	Rp 225.000
Biaya publikasi	1 kali	Rp 750.000	Rp 750.000
Pameran karya mahasiswa	1 kali	Rp 300.000	Rp 300.000
SUB TOTAL (Rp)			Rp 2.615.000
TOTAL			Rp 12.398.000
Terbilang Dua Belas Juta Tiga Ratus Sembilan Puluh Delapan Ribu Rupiah			

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Berliana Rahmadayanti Putri 1441700101	Arsitektur	Arsitektur	2 jam / hari 14 jam/minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Pencetus ide PKM-KC • Melakukan hubungan dengan kampus dan ristekdikti • Memimpin dan mengorganisasi tim serta kegiatan • Mengorganisir stakeholder terkait • Menyusun artikel ilmiah
2	Rosita Christina Sari 1441700060	Arsitektur	Arsitektur	1,5 jam / hari 10,5jam/minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan ide alat • Membuat administrasi • Membuat alat • Membuat produk bata interlock • Membuat prototip rumah lego • Membuat dokumentasi
3	Zahwa Muhammad Al-Fatih 1441800091	Arsitektur	Arsitektur	1,5 jam / hari 10,5jam/minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan ide desain • Membuat presentasi • Membuat proposal • Membuat laporan kemajuan • Membuat laporan akhir

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Tim



YAYASAN PERGURUAN 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 (UNTAG) SURABAYA

Kampus : Jl. Semolowaru No. 45 Surabaya 60118 Telp. +6231 5931800 (hunting) Fax. +6231 5927817
 FAKULTAS ILMU SOSIAL & ILMU POLITIK - TERAKREDITASI FAKULTAS PSIKOLOGI - TERAKREDITASI
 FAKULTAS EKONOMI & BISNIS - TERAKREDITASI FAKULTAS ILMU BUDAYA - TERAKREDITASI
 FAKULTAS HUKUM - TERAKREDITASI FAKULTAS VOKASI - TERAKREDITASI
 FAKULTAS TEKNIK - TERAKREDITASI

Homepage : www.untag-sbv.ac.id

email : humas@untag-sbv.ac.id

SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Berliana Rahmadayanti Putri
 NIM : 1441700101
 Program Studi : Arsitektur
 Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-KC saya dengan judul **“PAVING SERAP” Paving Jalan Penyerap Air Bebas Banjir Berbahan Limbah Material Kulit Kerang** yang diusulkan untuk tahun anggaran 2020 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 18 Desember 2019

Dosen Pembimbing.

(Febby Rahmatullah Masruchin, ST. MT)

NIDN : 0719029203

Yang Menyatakan
Ketua Tim



(Berliana Rahmadayanti P)

NIM : 1441700101

Mengetahui,
Wakil Dekan I
Fakultas Teknik



(H. Saiful Priyo Utomo, M.Sc.)

NIP / NIK : 20420.86.0073

Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang Akan Diterapembangkan

Material yang digunakan

Material yang akan digunakan ada 5 yaitu limbah kulit kerang sebagai material utama, pasir, kerikil, semen dan air sebagai campuran seperti gambar berikut.



Limbah kulit kerang nantinya akan digunakan dalam 3 bentuk yaitu pecahan besar, pecahan kecil dan serbuk kulit kerang seperti gambar berikut.



Paving yang memiliki porositas penyerap air

Material diatas nantinya akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan paving block yang dapat menyerap air. Selain itu juga akan dibuat alat cetak paving.



Desain Paving Serap

Ada 2 desain paving serap yang direncanakan yaitu :

1. Paving untuk kebutuhan pejalan kaki berbentuk kotak 6 x 21 x 21 cm
2. Paving untuk kebutuhan kendaraan kampung berbentuk bata 8 x 10,5 x 21 cm

