

# **Pengembangan Teknologi Tepat Guna Dalam Pengelolaan Sampah Plastik Oleh: M. Hariansyah dan Achyar Eldine**

## **Abstrak**

*Sampah belum tertangani dengan baik. Selama ini sampah tersebut dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), sehingga sampah akan mencemari tanah, air dan udara, serta lingkungan hidup. Salah satunya adalah sampah an organik seperti plastik kantong kresek, yang dapat terurai hingga 450 tahun. Sehingga perlu upaya untuk mengolah sampah menjadi barang yang berguna, seperti souvenir dan vavin blok.*

*Tujuan yang diharapkan (a) menghasilkan peralatan teknologi tepat guna untuk mengelola sampah plastik menjadi vavin blok, (b) meningkatkan pendapatan ekonomi keluarga. Metode yang diterapkan diawali dengan pemilahan sampah, pemanasan plastik, pengepresan secara konvensional dan pengujian laboratorium serta teknik pemasaran.*

*Hasil yang diperoleh berupa bahan vavin blok berbentuk balok, berukuran (5x10x20)cm, dan berat satu unit vavin blok 0,27 kg, memerlukan kantong kresek sebanyak 0,3 kg. Berdasarkan analisis biaya produksi maka diperkirakan penjualan untuk satu (1) unit seharga Rp 2.000, Hasil uji tekan mencapai 230 kg/cm<sup>2</sup>, dan diharapkan mampu untuk menggantikan vavin blok yang terbuat dari bahan campuran pasir dan semen.*

*Kata Kunci: Ekonomi, kantong resek, sampah an organik, vavin blok*

## **1. Latar Belakang Masalah**

Volume sampah di Kota Bogor pada tahun 2012 tercatat sebanyak 2.402,4 m<sup>3</sup>/hari, dihasilkan dari Sampah Rumah Tangga (SRT) dan Sampah dari pasar [1]. Sampah terdiri dari jenis, organik dan anorganik. Jenis sampah organik dapat terurai secara alami, sementara jenis sampah anorganik sangat sukar terurai secara alami, memerlukan waktu sangat lama hingga 450 tahun [2]. Hingga hari ini sampah tersebut dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), sehingga sampah akan menjadi sumber penyakit dan musibah, seperti pencemaran udara, air, lingkungan hidup hingga terjadinya longsor akibat timbunan sampah yang menggunung.

Salah satu upaya untuk menanggulangi sampah an organik (kantong plastik kresek) adalah menciptakan alat yang dapat merubah bentuk sampah menjadi vavin blok. Sehingga Perspektif sebagian masyarakat terhadap sampah selama ini sebagai sumber pencemaran lingkungan berubah menjadi “sumber berkah”, karena dari sampah dapat menghasilkan material yang bernilai ekonomis, dan dapat meningkatkan pendapatan.

Rencana usaha pengelolaan sampah plastik menjadi bentuk bahan souvenir dan vavin blok yang dilaksanakan menggunakan kemitraan. Mitra (1), telah berjalan selama 2 tahun. Kendala yang dihadapi saat ini teknologi yang digunakan masih bersifat konvensional, pemasaran hasil produksi hanya menunggu pembeli datang, serta analisis antara biaya produksi dan penjualan belum pernah dilakukan. Sehingga mitra (1) berkesimpulan untuk meningkatkan usaha agar bernilai ekonomis maka pengolahan sampah sebaiknya menggunakan teknik sederhana yang disebut Teknologi Tepat Guna (TTG), membenahi system manajemen pengelolaan sampah, serta mengatur system keuangan.

Mitra (2) adalah kelompok pengepul bank sampah. Mitra (2) membeli sampah-

sampah anorganik dari masyarakat yang berada disekitar lokasi. Permasalahannya jenis sampah anorganik yang dapat dibeli sangat terbatas hanya bekas kemasan botol aqua atau sejenisnya, sampah anorganik lainnya seperti kantong plastik, kursi plastik, kertas kresek dari plastik dan bahan lainnya selain bekas botol aqua dibuang oleh masyarakat. Mirta (2) dapat meningkatkan hasil pendapatan dengan membeli dan menjual bahan plastik kepada mitra (1). Sehingga mitra (2) berkesimpulan untuk meningkatkan usaha agar bernilai ekonomis maka pembelian dan penjualan sampah tidak hanya terbatas pada bekas botol minuman aqua atau sejenisnya, tetapi lebih dikembangkan kepada pembelian dan penjualan sampah anorganik lainnya. Beberapa pembenahan yang masih dianggap lemah adalah system manajemen pengelolaan sampah, serta mengatur system keuangan.

## **2. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dan manfaat penelitian yang ingin diperoleh adalah:

- a. Menghasilkan peralatan teknologi tepat guna untuk mengelola sampah plastik menjadi vavin blok,
- b. Mampu mengurangi peningkatan volume sampah plastik
- c. Mampu untuk meningkatkan pendapatan ekonomi keluarga.

## **3. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang perlu dilakukan adalah:

- a. Bagaimana cara melakukan pengolahan sampah plastik ( kantong kresek) yang tidak terpakai dapat dijadikan sebuah material vavin blok.
- b. Bagaimana membuat teknologi yang baik untuk merubah sampah dare bentuk karakteristik, dan komposisi menjadi vavin blok.

## **4. Tinjauan Pustaka**

Sampah adalah bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis [3]. Sampah terbagi menjadi beberapa jenis yaitu organik dan an organik. Sampah organik terdiri dari tumbuhan dan kotoran hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau dare masyarakat seperti sisa sayur dan yang lainnya, serta mudah diuraikan dalam proses alami.

Sampah anorganik berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi, atau dari proses industri. Beberapa dari bahan sampah an organik tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama. Contoh sampah anorganik misalnya berupa botol, botol, tas plastik. Sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi sampah anorganik dengan jalan melakukan pengelolaan sampah .

Pengelolaan sampah merupakan bagian dare penanganan sampah dan menurut UU No 18 Tahun 2008 [3] didefinisikan sebagai proses perubahan bentuk sampah dengan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah. Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang dimaksudkan untuk mengurangi jumlah sampah, disamping memanfaatkan nilai yang masih terkandung dalam sampah dapat dilakukan berupa pengomposan, daur ulang ( recycling), pembakaran ( insinerasi) dan lain-lain[4]

Jenis pembakaran sampah dapat dibedakan atas:[5]

- a. Pembakaran stoikiometrik, yaitu pembakaran yang dilakukan dengan suplai oksigen yang sesuai dengan kebutuhan untuk pembakaran sempurna.
- b. Pembakaran dengan udara berlebih, yaitu pembakaran yang dilakukan dengan suplai udara yang melebihi kebutuhan untuk berlangsungnya pembakaran sempurna

- c. Gasifikasi, yaitu proses pembakaran parsial pada kondisi substoikiometrik dimana produknya adalah gas-gas CO( Karbon Oksida) , H<sub>2</sub> ( Gas Hidrogen) dan H<sub>2</sub>C ( Gas Hidrokarbon)
- d. Pirolisis, yaitu proses pembakaran tanpa suplai udara.  
Sampah organik yang diolah secara baik dan benar dapat menghasilkan briket sebagai bahan baku untuk menghasilkan energi, kompos sebagai sumber pupuk tanaman. Sementara sampah anorganik dapat dibuat menjadi souvenir sebagai barang dagangan, dan sebagai vapon block.

## 5. Metode Penelitian

Metode penelitian diuraikan sebagai berikut:

### 5.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat penelitian dilakukan pada bulan Juni 2014 – hingga Juni 2015. Bertempat di Kampung Bantar Kambing RT 03 RW 07 Desa Bantar Jaya Kecamatan Rancabungur Kab. Bogor. Jawa Barat.

### 5.2 Alat dan Bahan Penelitian dan biaya Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian dan besarnya biaya diperlihatkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian dan biaya Penelitian

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Jumlah ( Rp)
1	Barang Habis Pakai:				
	Peralatan yang digunakan:				
	a. Tungku tempat pembakaran/kompor ( diameter 70) cm	1	Unit	250.000	250.000
	b. Kualiti/tempat meleburkan plastik ( diameter 100)cm	1	Unit	750.000	750.000
	c. Alat cetak bahan yang sudah dileburkan	3	Set	125.000	375.000
	d. Pelumas untuk menghindari penempelan/oli bekas	3	Liter	5.000	15.000
	e. Kuas cat untuk meratakan pelumas sampah	5	Set	7.500	37.500
	g. Alat press cetakan	5	set	35.000	175.000
	Alat pengaman pembakaran				
	a. Masker untuk menghindari asap	1	lusin	25.000	25.000
	b. Sarung tangan anti api untuk menjaga percikan hasil	1	lusin	125.000	125.000
	c. Sepatu boot	2	set	150.000	300.000
	d. Kaca mata	3	set	125.000	375.000
	e. Helm	2	set	250.000	500.000
	Bahan yang digunakan:				
	a. Plastik dare berbagai macam jenis	250	kg	650	162.500
	b. Kayu bakar	0,5	m <sup>3</sup>	150.000	75.000
	Bangunan				
	a. Gudang penyimpanan plastik ukuran ( 3 x4 ) m	12	m2	900.000	10.800.000
	b. Gudang penyimpanan hasil produksi	12	m2	900.000	10.800.000
					24.765.000
2	Insentif Tenaga Kerja				
	a. Tenaga produksi ( bagian lapangan) 3 orang	9	ho	60.000	540.000
	b. Tenaga administrasi dan pembukuan 2 orang	8	ho	60.000	480.000
	c. Tim Ahli maksimum 30 %				
	- Ketua 1 orang, ( untuk 1x 8 bulan)	1	ho	4.000.000	4.000.000
	- Anggota 2 orang ( 2 x 8 bulan)	2	ho	3.500.000	7.000.000
	- Mahasiswa 3 orang ( 3 x 8 bulan)	3	ho	750.000	2.250.000
					14.270.000
3	Keperluan Dinas				
	a. Perjalanan Dinas	3	kali	1.250.000	3.750.000
	b. Rapat koordinasi tim dan mitra (1) dan mitra (2)	3	kali	1.240.000	3.715.000
4	Pelaporan dan publikasi	1	kali	3.500.000	3.500.000
					50.000.000

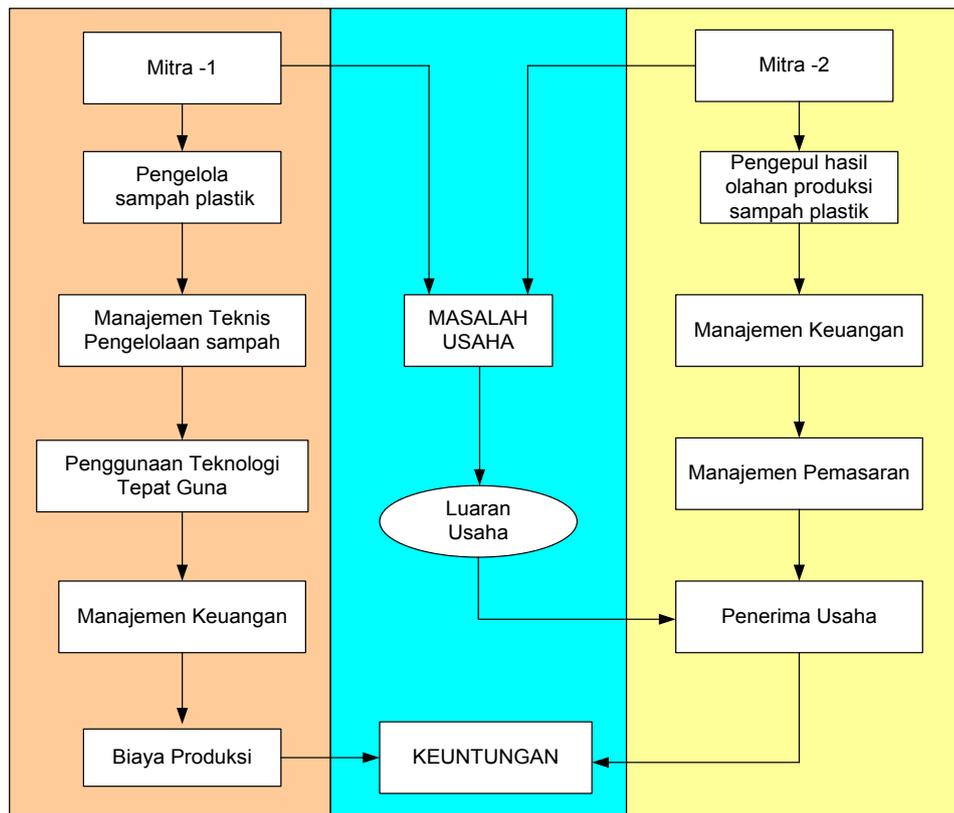
### 5.3 Metode Penelitian

Metode penelitian dijelaskan sebagai berikut:

#### 5.3.1 Sosialisasi Program dan Manajemen

Metode pelaksanaan Pengembangan Teknologi Tepat Guna dalam Pengelolaan Sampah Plastik dijabarkan sebagai berikut: [6]

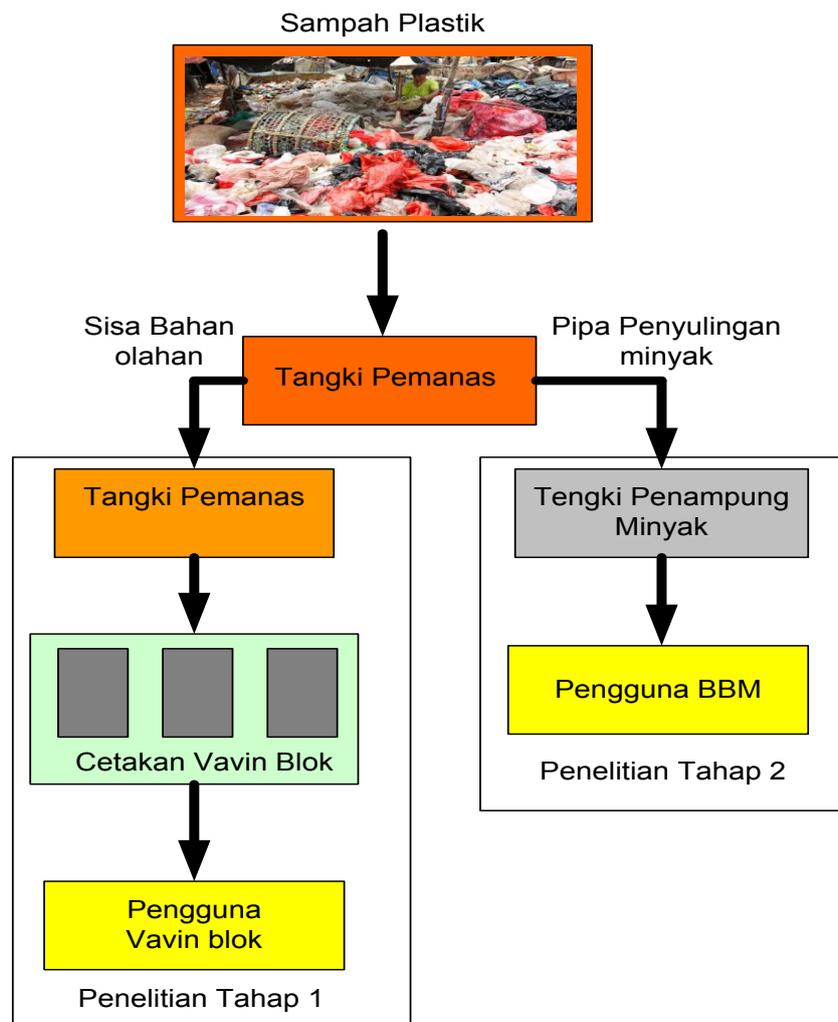
- Meskipun Mitra (1) dan (2) sudah menandatangani kesediaan bekerjasama, namun karena kegiatan usaha melibatkan berbagai pihak keluarga (Isteri dan Anak) serta pegawai, maka sosialisasi perlu juga dilakukan terhadap mereka, karena pihak lain /selain pemilik usaha akan turut terlibat dalam aktivitas pendampingan, serta secara langsung turut berperan untuk mencapai keberhasilan kegiatan.
- Rencana Tindakan: Rincian aktivitas pembinaan perlu disampaikan secara detail pada Mitra (1) dan Mitra (2), karena setiap langkah pembinaan membutuhkan partisipasi Mitra.
- Penyusunan Rencana Usaha, Rencana usaha perlu disusun sebagai bagian proses usaha komersial. Rencana usaha disusun sebagai arah kegiatan usaha dan akan menjadi pedoman dalam movev perkembangan usaha. Bentuk metode penelitian mengikut sertakan kedua kemitraan diperlihatkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Kerjasama Kemitraan

#### 5.3.2 Proses Produksi

Proses produksi penelitian sampah bahan plastik dilakukan menjadi dua tahap. Tahap Pertama melakukan merubah bentuk sampah menjadi vavin blok dan tahap kedua memisahkan minyak dare bahan plastik. Proses produksi diperlihatkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tahapan Proses Produksi

Berdasarkan Gambar 2 tersebut diatas dapat dijelaskan sebagai berikut

- Pengumpulan Sampah.  
Pengumpulan sampah dilakukan secara manual, atau membeli dari para pemulung. Sampah yang sudah terkumpul disimpan dalam gudang penyimpanan yang akan dijadikan sebagai bahan baku untuk pembuatan vavin blok.
- Pemanasan sampah [7]  
Sampah yang sudah dipilah dan dibersihkan dipanaskan menggunakan bahan kuali, suhu yang diperlukan mencapai  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , membuat plastik meleleh, namun belum mencapai titik cairnya. Kemudian lelehan dari plastik dimasukkan ke dalam cetakan vavin blok.
- Pencetakan vavin blok.  
Pencetakan vavin blok plastik dilakukan dengan cara menuangkan bahan plastik ketika masih meleleh yaitu pada suhu  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sambil ditekan. Semua dilakukan secara konvensional (manual). Setelah 5 menit kemudian hasil cetakan vavin blok sudah dapat digunakan.
- Uji Laboratorium  
Uji laboratorium diperlukan untuk mengetahui kekuatan tekan bahan vavin blok, yang diharapkan mampu untuk mengganti vavin blok dari bahan baku campuran semen dan plastik.[8]

- Penggunaan Vavin Blok Plastik  
Penggunaan vavin blok dari bahan plastik, digunakan pada jalan setapak, gang dan lahan parkir untuk kendaraan roda dua. Tata cara penggunaan dan pemasangan sama seperti pemasangan vavin blok dari campuran pasir dan semen.

## 6. Hasil Penelitian dan Bahasan

Hasil penelitian yang sudah dilaksanakan berupa :

### 6.1 Teknologi konvensional yang telah diterapkan

#### a. Pembuatan tungku pembakaran: [9]

Tungku pembakaran selama menggunakan batu-bata sebagai penyangga kuali, (tempat memanaskan dan meleburkan plastik). Teknologi yang digunakan adalah membuat tungku secara permanen menggunakan batu-bata yang dirancang dapat menerima inputan kayu bakar dari beberapa sisi. Selain itu tungku dirancang dengan baik agar dapat memberikan konversi panas dari kayu bakar ke kuali, sehingga pemanasan dalam kuali merata.

- b. Bentuk kuali yang digunakan untuk meleburkan plastik bentuk penggorengan (wajan), tidak mempunyai tutup, sehingga udara panas yang berasal dari sumber api tidak dapat diterima secara maksimum. Rancangan teknologi yang diberikan, merancang ulang bentuk kuali dengan dilengkapi tutup kuali. Bentuk tungku dan kuali seperti diperlihatkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Tungku dan Kuali Pembakaran

- c. Pembuatan cerobong asap, selama ini asap yang keluar dari kuali langsung terbang ke udara, sehingga dikhawatirkan menambah pencemaran udara. Bentuk iptek yang ditawarkan membuat rancangan bentuk cerobong asap yang mampu memfilter asap.
- d. Penggantian bentuk cetakan, selama ini cairan plastik yang telah dipanaskan dipindahkan ke dalam cetakan secara manual, dengan cara diambil menggunakan sendok dari kayu, sehingga dihasilkan produksi yang belum terlalu baik. Bentuk iptek yang dirancang alat cetak dimasukkan ke dalam kuali, kemudian dikeluarkan dilengkapi dengan pengepres, sehingga dihasilkan mutu produksi yang baik. Seperti diperlihatkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Cetakan vavin blok bahan plastik

6.2 Hasil Proses Produksi dan uji tekan Vavin Blok

Hasil yang diperoleh berupa bahan vavin blok berbentuk balok, berukuran (5x10x20)cm, dan berat satu unit vavin blok 0,27 kg, memerlukan bahan baku kantong kresek sebanyak 0,3 kg. Hasil uji tekan mencapai 230 kg/cm<sup>2</sup>

Bentuk proses produksi dan pengujian laboratorium diperlihatkan pada Gambar 5 dan 6 berikut.



Sampah plastik yang sudah dipilah



Bungkusan sampah Plastik dimanaskan



Proses pengadukan plastik



Proses pengadukan plastik



Proses pencetakan ke plastik



Proses pencetakan ke plastik

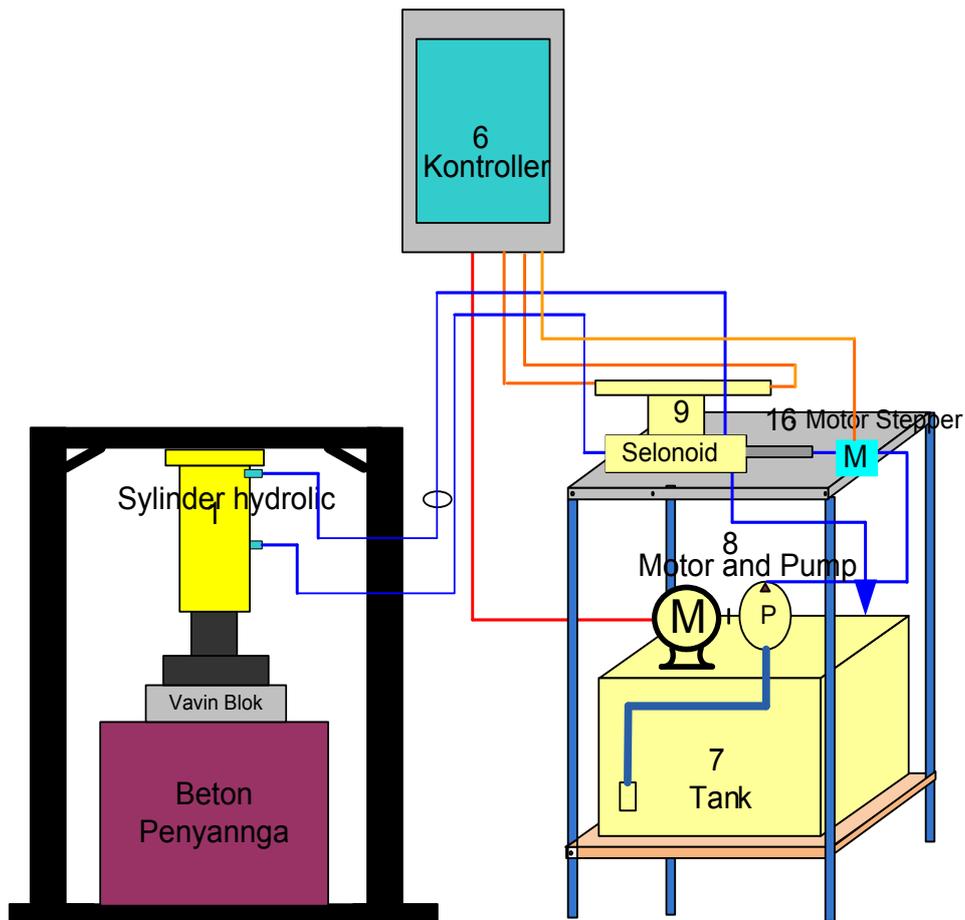


Proses pemasukan plastik cair ke cetakan



Hasil Olah bahan plastik berbentuk batako

Gambar 5. Hasil proses produksi vavin blok plastik



Gambar 6. Uji Tekan Vavin Blok Skala Laboratorium

Berdasarkan Gambar 6 tersebut diatas, hasil uji tekan vavin blok dilakukan dengan mesin uji tekan. Sebanyak 5 unit sampel vavin blok diuji secara bergantian, dan diperoleh rata-rata uji tekan mencapai  $230 \text{ kg/cm}^2$

### 6.3 Analisis Ekonomi

#### Analisis Ekonomi Produksi Vaving Blok

Analisi ekonomi dilakukan satu kali siklus proses produksi, yaitu dimulai dari pemasangan kualii dengan melakukan pembakaran menggunakan kayu bakar, serta peroses peleburan Plastik, hingga pencetakan vaving blok. Analisis selengkapnya diperlihatkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Analisis Ekonomi

No	Uraian Produksi	Volume	Satuan	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Biaya Bahan				
	a, Sampah kantong kresek	5	kg	750	3.750
	b, Gas Elfili, 3 kg	1	tabung	2.000	2.000
	c, Majun	1	kg	1.500	1.500
2	Penysutan Barang				
	a. Tungku	0,35%	ls	125.000	438
	b. Tabung	0,35%	ls	750.000	2.625
	c. Cetakan	0,35%	ls	125.000	438
	d. Sendok Pengaduk	0,35%	ls	25.000	88
3	Tenaga Kerja				
	a. Tukang Produksi	1	orang	750	750
	b, Pembukuan dan penjuala	1	orang	500	500
	Total Biaya Produksi				12.088
4	Kapasitas Produksi				
	Produksi 5 kg sampah	10	unit		
5	Harga Produksi	1	unit	1.209	1.209
	Harga Penjualan	1	unit	2.000	2.000
6	Keuntungan setiap	1	unit	791	791

Berdasarkan table 2 tersebut di atas pembuatan vaving blok berbahan sampah Plastik kantong kresek dapat mengurangi volume sampah Plastik. Setiap 5 kg sampah plastic, setelah dilakukan proses produksi, menghasilkan vaving blok sebanyak 10 vaving blok, setiap kali proses produksi memerlukan waktu 30 menit ( $\frac{1}{2}$  jam).

Jika jam kerja selama 7 jam perhari, maka proses produksi selama sehari sebanyak 14 kali. Maka kemampuan untuk mencetak vaving blok adalah 14 kali produksi x 10 vaving blok, berarti sebanyak 140 unit vaving blok perhari. Jika keuntungan sebesar Rp 791/ unit, maka keuntungan setiap hari Mitra 1 adalah Rp 791 x 140 unit = Rp 110.775, dan dalam satu bulan menghasilkan Rp 110.775 x 30 hari = 3.323.750

Gaji Tenaga pekerja, untuk proses produksi setiap bulannya adalah Rp 750 x 140 unit x 30 hari = 3.150.000/ bulan, dan Gaji Tenaga penjualan dan pembukuan, untuk proses produksi setiap bulannya adalah Rp 500 x 140 unit x 30 hari = 2.100.000/ bulan,

Sehingga kegiatan pengelolaan dan produksi vaving blok dari sampah plastic dapat menjadi usaha baru untuk menambah perekonomian keluarga dan dapat membuka lapangan Pekerjaan yang baru.

## 7. Simpulan

### 7.1 Simpulan

Berdasarkan pembahasan tersebut diatas dapat disimpulkan:

- Peralatan teknologi tepat guna untuk mengelola sampah plastik menjadi vaving blok, terdiri dari tungku pembakaran berdiameter 30" dan kualii kapasitas 2 kg, cetakan vaving blok berukuran (5x10x20) cm. Memerlukan kayu bakar sebanyak  $0,12 \text{ m}^3$

- b. Untuk menghasilkan vaving blok berbahan sampah Plastik kantong kresek setiap 1 kg sampah pelastik menghasilkan 2 unit vaving blok berukuran (5x10x20)cm, dan hasil uji tekan mencapai 230 kg/cm<sup>2</sup>, dan diharapkan mampu untuk menggantikan vaving blok yang terbuat dari bahan campuran pasir dan semen.
- c. Berdasarkan analisi keuangan proses produksi bahan vaving blok berbentuk balok, diperoleh biaya ekonomis seharga Rp 2.000, Dengan keuntungan Mitra 1 dalam satu bulan menghasilkan Rp 3.323.750, Gaji Tenaga pekerja, Rp 3.150.000/ bulan, dan Gaji Tenaga penjualan dan pembukuan, Rp 2.100.000/ bulan,

## 8. Daftar Pustaka

- [1] Daud Nedo D, 2013, *Laporan Kerja Semester I Volume Sampah Kota Bogor*, Kepala Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Bogor.
- [2] Basriyanto, 2013, *Memanen Sampah*. Kanisius-diakses dare Internet. WIKIPEDIA, Kamis, 16 April 2015, pukul 15.00 WIB.
- [3] Eko L , *Manajemen Ekonomi Lingkungan*. Univeristas Gajah Mada. Yogyakarta . 2006.
- [4] UU No 18 Tahun 2008. Tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta. 2008.
- [5] Tim Teknis , *Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi Bidang Persampahan ( Balai Minum dan Sanitasi) Wilayah 2*. Wiyung, Surabaya. 2010.
- [6] Hadiwijoto, S, *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Penerbit Yayasan Idayu. Jakarta, 2012.
- [7] Bakhtiar, Muhammad Yannefri. 2010. *Posdaya: Sebuah Implementasi Paradigma Bottom Up Planning dan Pembangunan Berbasis Masyarakat*. Jakarta .2012.
- [8] Prasetyo PEA. *Perancangan Mesin Penghancur Sampah Plastik Dengan Kapasitas 250 Kg / Jam*. Aneka Mesin. Jakarta.2015.
- [9] Saleh, Ahmad, dkk. *Pengembangan Modal Sosial Dan Kewirausahaan Sosial Melalui Posdaya*. Jakarta. 2013.
- [10] Umar, H. *Studi Kelayakan Bisnis*. PT. Gramedia, Jakarta. 2003.
- [11] Biro Bina Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. *Laporan Neraca Kualitas Lingkungan Hidup Daerah Provinsi DKI Jakarta*. Biro Bina Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. 2008.
- [12] Djuwendah, E., A. Anwar, J. Winoto, K. Mudikdjo. *Analisis Keragaan Ekonomi dan Kelembagaan Penanganan Sampah Perkotaan, Kasus di Kotamadya DT II Bandung Provinsi Jawa Barat*. Tesis Program Pascasarjana IPB. Bogor. 2012

M. Hariansyah adalah Dosen Fakultas Teknik dan  
Achyar Eldine adalah Dosen Fakultas Ekonomi  
Universitas Ibn Khaldun