



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**PEMANFAATAN SAMPAH PLASTIK DAN LIMBAH MARMER
SEBAGAI BAHAN BAKU ORNAMEN BANGUNAN UNTUK SOLUSI
PENANGANAN PENCEMARAN LINGKUNGAN**

BIDANG KEGIATAN:

PKM-GT

Oleh:

FERI EFENDI	NIM 309522319003/2009
ARIS WIBOWO	NIM 107521412524/2007
WIDYA KARYA K.	NIM 309522318999/2009

UNIVERSITAS NEGERI MALANG

MALANG

2010

**HALAMAN PENGESAHAN
USUL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Sampah Plastik dan Limbah Marmer sebagai Bahan Baku Ornamen Bangunan untuk Solusi Penanganan Lingkungan
2. Bidang kegiatan : () PKM-AI () PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
- a. Nama Lengkap : Feri Efendi
 - b. NIM : 309522319003
 - c. Jurusan : Teknik Sipil dan Bangunan
 - d. Universitas/Institut/Politeknik: Universitas Negeri Malang
 - e. Alamat : RT 03 RW 02 Kepuh Boyolangu Tulungagung
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 2
5. Dosen Pendamping
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Hanni Elitasari Mahaputri S.T, M.T
 - b. NIP : 197308221999031001
 - c. Alamat Rumah dan Telp/HP : Jl. Dirgantara BXI/28 Malang, (0341)712952

Malang, 22 Februari 2010

Ketua Jurusan

Ketua Pelaksana,

(Drs. Adjib Kardjanto, S.T., M.T.)
NIP. 131760391

(Feri Efendi)
NIM. 309522319003

Pembantu Rektor
Bidang Kemahasiswaan,

Dosen Pendamping,

(Drs. Kadim Masjkur, M. Pd)
NIP. 195412161981021001

(Hanni Elitasari Mahaputri S.T, M.T)
NIP. 197308221999031001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmatnya kami dapat menyelesaikan karya ilmiah yang berjudul Pemanfaatan Sampah Plastik dan Limbah Marmer sebagai Bahan Baku Ornamen Bangunan untuk Solusi Penanganan Pencemaran Lingkungan. Karya ilmiah ini diajukan guna mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM- GT) 2010. Penyusunan PKM-GT ini dapat diselesaikan atas bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu kami dengan tulus hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Kadim Masjkur, M.Pd selaku Pembantu Rektor Bidang Kemahasiswaan
2. Bapak Drs. Adjib Kardjanto, S.T , M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Dr. Priyono selaku dosen pendamping yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan kepada kami.
4. Bapak dan ibu yang telah memberikan do'a dan semangat, beserta segenap Tim Penalaran Universitas yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam penyelesaian PKM-GT ini.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktunya. Kami menyadari karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini memberikan informasi bagi masyarakat dan bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan bagi kita semua.

Malang, 22 Februari 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar Identitas dan Pengesahan.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar isi.....	iii
Daftar Tabel.....	iv
Ringkasan.....	v
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
C. Manfaat.....	2
GAGASAN.....	3
A. Kondisi Kekinian Pencetus Gagasan.....	3
B. Solusi yang Pernah Diterapkan.....	5
C. Perbaikan Solusi Terdahulu.....	6
D. Partisipasi.....	7
E. Langkah Strategis untuk Mengimplementasikan Gagasan.....	7
KESIMPULAN.....	9
DAFTAR PUSTAKA.....	10
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.0 Perkiraan biaya pembuatan ornamen bangunan per m2.....	7
--	---

RINGKASAN

Pemanasan global merupakan ancaman bagi seluruh dunia, yang salah satunya disebabkan oleh kerusakan lingkungan akibat plastik. Karena untuk membuatnya saja, diperlukan 12 juta barel minyak per tahun, dan 14 juta pohon ditebang. Kebutuhan akan plastik sudah sangat banyak sekali, hal ini menyebabkan sampah plastik yang dihasilkan sangat banyak pula. Sampah plastik ini mencemari tanah, air, laut, bahkan udara.

Limbah marmer dari industri-industri marmer di Indonesia sangat banyak jumlahnya. Limbah marmer ini oleh masyarakat masih belum dimanfaatkan secara optimal. Bahkan limbah marmer ini malah mencemari sungai. Akibatnya sungai-sungai disekitar industri marmer ini tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari.

Jika hal ini tidak ditangani maka pencemaran lingkungan akibat sampah plastik dan limbah marmer akan semakin parah saja. Salah satu solusinya yaitu memanfaatkannya kembali untuk didaur ulang menjadi barang yang berguna. Di karya ilmiah ini sampah plastik dan limbah marmer akan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan ornamen bangunan.

Metode penulisan yang digunakan yaitu kualitatif atau kajian pustaka. Pertama, mengumpulkan bahan pustaka yang relevan dengan topik yang ditulis baik dari media cetak, makalah maupun internet. Kedua, bahan – bahan yang dikumpulkan kemudian ditelaah dan dianalisis kemudian disaring kembali menjadi sebuah karya tulis. Ketiga, dari bahan – bahan tersebut dapat diambil kesimpulan yang langsung ditarik dari rumusan masalah yaitu tentang pemanfaatan sampah plastik dan limbah marmer sebagai bahan baku ornamen bangunan untuk solusi penanganan pencemaran lingkungan. Semua data yang ada ditulis secara sistematis menurut buku pedoman penulisan. Setelah semua data dan masukan – masukan dari berbagai sumber yang kompeten dan relevan, kemudian dilakukan revisi karya tulis.

Sampah plastik dan limbah marmer selama ini hanya dipandang sebelah mata dan keberadaannya telah mencemari lingkungan hidup. Padahal jika masyarakat mengerti kedua limbah tersebut dapat dimanfaatkan menjadi suatu barang yang berguna. Oleh sebab itu perlu adanya penanganan terhadap kedua bahan tersebut. Penulis mempunyai ide untuk menggabungkan kedua bahan tersebut menjadi alternatif ornamen bangunan. Proses pembuatannya sangat sederhana dan bisa dilakukan oleh siapa saja dengan sedikit pelatihan. Ornamen bangunan ini lebih ekonomis daripada ornamen bangunan lainnya misalnya batu alam. Mengingat bahan yang digunakan terbuat dari pemanfaatan sampah.

Kondisi lingkungan saat ini akibat sampah plastik dan limbah marmer sudah sangat memprihatinkan. Ini diakibatkan oleh jumlah kebutuhan plastik dan marmer yang sangat tinggi sehingga menyebabkan jumlah sampah yang dihasilkan tinggi pula. Untuk menanganinya salah satu caranya yaitu memanfaatkan kembali menjadi barang yang berguna. Proses pembuatan ornamen bangunan ini sangat sederhana dan produk yang dihasilkan lebih murah dari ornamen lain. Karya ilmiah ini direkomendasikan untuk dibaca dan dipahami oleh semua kalangan masyarakat yang peduli dan cinta terhadap lingkungan.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemanasan global merupakan ancaman bagi seluruh dunia, yang salah satunya disebabkan oleh pencemaran lingkungan akibat plastik. Sebagaimana yang diketahui, plastik yang mulai digunakan sekitar 50 tahun yang lalu, kini telah menjadi barang yang tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia. Diperkirakan ada 500 juta hingga 1 milyar kantong plastik digunakan penduduk dunia dalam satu tahun. Ini berarti ada sekitar 1 juta kantong plastik per menit. Untuk membuatnya, diperlukan 12 juta barel minyak per tahun, dan 14 juta pohon ditebang. Karena kebutuhan akan plastik sangat banyak maka sampah yang dihasilkan menjadi banyak pula.

Sampah plastik diperkirakan membutuhkan waktu 100 hingga 500 tahun hingga dapat terdekomposisi (terurai) dengan sempurna. Sampah kantong plastik dapat mencemari tanah, air, laut, bahkan udara. Kantong plastik terbuat dari penyulingan gas dan minyak yang disebut ethylene. Minyak, gas, dan batu bara mentah adalah sumber daya alam yang tak dapat diperbarui. Semakin banyak penggunaan plastik, berarti semakin cepat menghabiskan sumber daya alam tersebut.

Saat ini sampah plastik sudah sangat banyak jumlahnya. Di Indonesia saja diperkirakan terdapat 100.000 ton sampah plastik per hari. Sampah plastik ini mencemari lingkungan sekitar masyarakat. Dampak yang diakibatkan oleh sampah plastik ini sangat banyak, antara lain :

- Tercemarnya tanah, air tanah, dan makhluk bawah tanah.
- Racun-racun dari partikel plastik yang masuk ke dalam tanah akan membunuh hewan-hewan pengurai di dalam tanah seperti cacing.
- PCB yang tidak dapat terurai meskipun termakan oleh binatang maupun tanaman akan menjadi racun berantai sesuai urutan rantai makanan.
- Kantong plastik akan mengganggu jalur air yang meresap ke dalam tanah.
- Menurunkan kesuburan tanah karena plastik juga menghalangi sirkulasi udara di dalam tanah dan ruang gerak makhluk bawah tanah yang mampu meyuburkan tanah.
- Sampah plastik ini menyumbat aliran air sungai sehingga di musim kemarau sering terjadi banjir.
- Sampah plastik mengeluarkan zat yang berbahaya bagi organisme – organisme hewan di air sehingga menyebabkan hewan – hewan tersebut mati.

Limbah marmer dari perusahaan – perusahaan misalnya di Tulungagung sangat melimpah jumlahnya. Puluhan perusahaan marmer setiap hari menggebum gunung, memecah batu marmer dan memolesnya sebagai barang siap jual yang dipasarkan hingga ke mancanegara. Namun, dalam proses itu, perusahaan marmer juga menghasilkan volume limbah marmer yang tidak sedikit, bahkan tergolong melimpah, misalnya saja di daerah Tulungagung. Dalam sekali produksi volume limbah yang dihasilkan diperkirakan 5-10%. Jika sebuah perusahaan memproduksi 20 ton per hari berarti volume limbah yang dihasilkan sekitar 1-2 ton per hari. Itu merupakan jumlah yang sangat besar.

Pecahan-pecahan kecil dari bongkahan atau hasil olahan yang rusak itu biasanya tidak dimanfaatkan lagi oleh perusahaan marmer. Limbah ini diletakkan begitu saja di daerah tambang dan sebagian lainnya malah mencemari sungai-sungai di sekitar warga. Hal ini menyebabkan tercemarnya lingkungan akibat limbah marmer. Oleh masyarakat di sekitar area pabrik, seperti di Desa Besuki, Kecamatan Campurdarat, Kabupaten Tulugagung, pecahan kecil batu marmer ini digunakan sebagai pengganti aspal untuk menutup jalanan berlubang. Jalan di daerah tersebut memang banyak yang rusak dan berlubang karena setiap hari dilalui truk bermuatan berat.

Jika hal ini tidak ditangani maka pencemaran lingkungan akibat sampah plastik dan limbah marmer akan semakin parah saja. Salah satu solusinya yaitu memanfaatkannya kembali untuk didaur ulang menjadi barang yang berguna, namun sampai saat ini masih belum ada yang memanfaatkan sampah plastik dan limbah marmer secara maksimal. Padahal, jika dimanfaatkan hal ini dapat menguntungkan bagi semua pihak.

Dari beberapa permasalahan tersebut kemudian muncul ide untuk memanfaatkan kedua barang tersebut sebagai bahan baku ornamen bangunan untuk salah satu solusi penanganan lingkungan.

B. Tujuan

1. Untuk menangani masalah pencemaran lingkungan akibat sampah plastik dan limbah marmer.
2. Untuk mengetahui pemanfaatan sampah plastik dan limbah marmer sebagai alternatif ornamen bangunan.
3. Untuk mengetahui proses pendaurulangan sampah plastik dan limbah marmer sebagai ornamen bangunan untuk solusi penanganan lingkungan.
4. Untuk mengetahui nilai ekonomis sampah plastik dan limbah marmer sebagai alternatif ornamen bangunan untuk solusi penanganan pencemaran lingkungan.

C. Manfaat

1. Bagi masyarakat, untuk memberikan pengetahuan pendaurulangan sampah plastik dan limbah marmer sebagai ornamen bangunan untuk solusi penanganan lingkungan.
2. Bagi pengusaha, dapat memberikan manfaat sebagai salah satu alternatif dalam mengembangkan usaha pembuatan ornamen bangunan berbahan baku campuran olahan sampah plastik dan limbah marmer untuk solusi penanganan pencemaran lingkungan.
3. Bagi penulis lain, karya ilmiah ini dapat memberikan informasi untuk melakukan kajian lebih lanjut tentang pendaurulangan sampah plastik dan limbah marmer sebagai bahan baku alternatif ornamen bangunan untuk penanganan pencemaran lingkungan.

GAGASAN

A. Kondisi Kekinian Pencetus Gagasan

Saat ini, penggunaan plastik sangat luas karena plastik merupakan bahan yang praktis, kuat, tahan lama, ringan dan dapat dibentuk apa saja. Plastik merupakan polimer, namun masyarakat umum lebih mengenal polimer dengan nama plastik. “Polimer adalah molekul raksasa yang biasanya memiliki bobot molekul tinggi, dibangun dari pengulangan unit-unit. Molekul sederhana yang membentuk unit-unit ulangan ini dinamakan monomer. Sedangkan reaksi pembentukan polimer dikenal dengan istilah polimerisasi (Hart, 1983)”.

Zat yang terkandung didalam plastik salah satunya adalah vinilklorida dan akrilonitril. Zat ini dapat menyebabkan kanker tiroid, uterus dan lever pada hewan. Juga dapat menimbulkan cacat lahir pada tikus yang memakannya. Monomer lain pada plastik seperti akrilat, stirena dan metakrilat dapat menimbulkan iritasi pada saluran pencernaan.

Plastik merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan – bahan kimia yang cukup berbahaya bagi lingkungan. “Untuk menguraikan sampah plastik itu sendiri membutuhkan kurang lebih 100 hingga 500 tahun agar dapat terdegradasi dengan sempurna (I Made Arcana, 2009)”. Di dalam kehidupan sehari – hari, khususnya di Indonesia penggunaan bahan plastik dapat ditemukan di hampir seluruh aktivitas kehidupan.

Dengan jumlah penduduk 220 juta jiwa atau peringkat keempat di dunia, boleh jadi Indonesia merupakan salah satu penyumbang sampah plastik terbesar di dunia. Apalagi pembatasan penggunaan kantong plastik belum digarap secara baik oleh pemerintah dalam hal ini Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). “Padahal data KLH menunjukkan dari total volume timbunan sampah di seluruh kabupaten dan kota di Indonesia yang mencapai 666 juta liter per tahun, sekitar 14 persen merupakan sampah plastik atau sebesar 93,24 juta liter per tahun (Kompas, 2009)”.

Menurut Muhammad Chairul, dosen Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB),” Polimer kimia pada plastik tidak berbahaya selama belum berupa limbah meski tidak terurai. Selain itu pembakaran plastik yang tidak sempurna, di bawah 800 derajat Celsius, akan membentuk dioksin. Senyawa dioksin dapat memicu kanker, hepatitis, pembengkakan hati, dan gangguan sistem saraf (Kompas, 2008).”

Selama ini memang telah ada upaya untuk mendaur ulang sampah plastik yang dilakukan oleh pemulung dan industri pendaur ulang plastik, namun belum semua dapat tertangani. Menurut Tomridjo dari Dana Mitra Lingkungan, ”Teknik daur ulang yang lebih baik adalah dengan proses pencampuran, yaitu mencampurkan semua jenis plastik dalam ekstruder yang melelehkannya pada suhu tertentu kemudian dimasukkan dalam cetakan yang sesuai dengan produk yang diinginkan (http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_lingkungan, 2009).”

Mengolah limbah plastik bisa menggunakan air superkritis atau supercritical hydrogen dioxide (ScH_2O). “Air pada kondisi superkritis, yaitu di atas suhu 374 derajat Celsius dan tekanan di atas 220 atmosfer memiliki sifat yang berbeda dengan air pada kondisi normal atau suhu kamar dan tekanan atmosfer. Pada kondisi yang superkritis, air mampu melarutkan dan mendekomposisi senyawa organik, termasuk plastik dan gas. Plastik yang

terdekomposisi akan menghasilkan senyawa dasar penyusunnya, yaitu monomer yang selanjutnya dapat digunakan kembali sebagai bahan baku plastik dengan kualitas yang sama (Mohamad Yusman dan Tusy A Adibroto, 2009 dalam http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_lingkungan/menghancurkan_plastik_dengan_air/)”.

Kondisi lingkungan saat ini akibat sampah plastik sudah sangat memprihatinkan. Ini diakibatkan oleh jumlah kebutuhan plastik yang sangat tinggi sehingga menyebabkan jumlah sampah yang dihasilkan tinggi pula. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) volume timbunan sampah plastik di Indonesia mencapai 93,24 juta liter per tahun. Apabila hal ini tidak di cegah maka akan berdampak negatif pada lingkungan.

Dampak yang ditimbulkan dari sampah plastik sangat banyak. Sampah plastik mencemari tanah, air tanah dan hewan bawah tanah. Racun-racun dari partikel plastik yang masuk ke dalam tanah akan membunuh hewan-hewan pengurai di dalam tanah seperti cacing sehingga menurunkan kesuburan tanah karena plastik juga menghalangi sirkulasi udara di dalam tanah dan ruang gerak makhluk tersebut yang mampu menyuburkan tanah. Sampah plastik juga mengganggu jalur air yang meresap ke dalam tanah sehingga resapan air menjadi terhambat. Sampah plastik juga mencemari sungai. Sampah plastik yang menyumbat aliran air sungai menyebabkan banjir di musim penghujan. Selain itu, sampah plastik mengeluarkan zat yang berbahaya bagi organisme – organisme hewan di air sehingga menyebabkan hewan – hewan tersebut mati. Sampah plastik yang dibiarkan menumpuk akan menjadi tempat bersarangnya berbagai macam penyakit. Oleh sebab itu perlu adanya penanganan lebih lanjut terhadap masalah ini.

Marmer atau batu pualam merupakan batuan hasil proses metamorfosa atau malihan dari batu gamping. Pengaruh suhu dan tekanan yang dihasilkan oleh gaya endogen menyebabkan terjadi rekristalisasi pada batuan tersebut membentuk berbagai foliasi mapun non foliasi. Akibat rekristalisasi struktur asal batuan membentuk tekstur baru dan keteraturan butir. “Marmer Indonesia diperkirakan berumur sekitar 30–60 juta tahun atau berumur Kuartar hingga Tersier (<http://www.tekmira.esdm.go.id/data/Marmer/ulasan.asp?xdir=Marmer&commId=23&comm=Marmer>).”

Puluhan perusahaan marmer setiap hari mengebom gunung, memecah batu marmer dan memolesnya sebagai barang siap jual yang dipasarkan hingga ke mancanegara. Namun, dalam proses itu, perusahaan marmer juga menghasilkan volume limbah marmer yang tidak sedikit, bahkan tergolong melimpah pula, misalnya saja di daerah Tulungagung. Dalam sekali produksi volume limbah yang dihasilkan diperkirakan 5-10%. Jika sebuah perusahaan memproduksi 20 ton per hari berarti volume limbah yang dihasilkan sekitar 1-2 ton per hari. Itu merupakan jumlah yang tidak sedikit.

Pecahan-pecahan kecil dari bongkahan atau hasil olahan yang rusak itu biasanya tidak dimanfaatkan lagi oleh perusahaan marmer. Limbah ini diletakkan begitu saja di daerah tambang. Oleh masyarakat di sekitar area pabrik, seperti di Desa Besuki, Kabupaten Tulungagung, pecahan kecil batu marmer ini digunakan sebagai pengganti aspal untuk menutup jalanan berlubang. Selain itu limbah marmer yang tidak terpakai ini malah mencemari sungai disekitarnya. Sungai yang tercemar limbah marmer ini airnya menjadi bewarna coklat kekuning-

kuningan dan tidak baik untuk digunakan untuk mencuci ataupun dimasak untuk air minum. Jadi masalah ini perlu ditangani agar hal ini tidak terus berkelanjutan.

Ornamen merupakan salah satu seni hias yang paling dekat dengan kriya apalagi jika dikaitkan dengan berbagai hasil produknya, oleh karena itu untuk membuat dan mengembangkan atau merintis suatu keahlian pada bidang kriya peranan ornamen menjadi sangat penting. Disamping itu dalam hal hias-menghias, merupakan salah satu tradisi masyarakat di Indonesia yang tidak kalah pentingnya dan tidak dapat dipisahkan dengan cabang-cabang seni rupa lainnya. “Peranan ornamen sangat besar, hal ini dapat dilihat dalam penerapannya pada berbagai hal meliputi: bidang arsitektur, alat-alat upacara, alat angkutan, benda souvenir, perabot rumah tangga, pakaian dan sebagainya, untuk memenuhi berbagai aspek kehidupan baik jasmaniah maupun rohaniyah (Seriyo, 2009).”

Untuk mempelajari dan menghayati bentuk serta arti seni ornamen, terlebih sampai pada sejarah, makna simbolis, gaya, jenis, cara pengungkapan, fungsi atau penerapannya pada suatu benda atau bangunan dan lain-lain, diperlukan suatu pengetahuan serta kemahiran (skill) tertentu dan waktu yang panjang, mengingat seni ornamen mempunyai berbagai aspek seperti: jenis motif, corak, perwatakan, nilai, teknik penggambaran, dan penerapan yang berbeda-beda.

Di karya ilmiah ini ornamen yang dimaksud, digunakan untuk hiasan bangunan. Menurut tata letaknya ornamen dapat dibedakan menjadi 2 yaitu ornamen eksterior dan ornamen interior. Secara garis besar yang dimaksud dengan ornamen eksterior yaitu ornamen yang digunakan di luar ruangan, sedangkan ornamen interior yaitu ornamen yang digunakan di dalam ruangan.

Ornamen memiliki peranan yang tidak dapat dipisahkan dari nilai estetika sebuah bangunan. Tanpa ornamen sebuah bangunan dirasa kurang sempurna. Hal ini dikarenakan ornamen merupakan faktor pendukung dari bangunan itu sendiri yang syarat akan nilai estetika yang ditampilkannya. Jadi, agar bangunan memiliki nilai keindahan, ornamen sangatlah penting sekali untuk digunakan.

B. Solusi yang Pernah Diterapkan

Salah satu solusi yang pernah diterapkan untuk menangani sampah plastik yaitu daur ulang. Daur ulang merupakan proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah yang sebenarnya dapat menjadi sesuatu yang berguna, mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi penggunaan energi, mengurangi polusi, kerusakan lahan, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru. Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk / material bekas pakai, dan komponen utama dalam manajemen sampah modern dan bagian ketiga adalah proses hierarki sampah 3R (*Reuse, Reduce, and Recycle*).

Pemanfaatan limbah plastik dengan cara daur ulang umumnya dilakukan oleh industri.”Secara umum terdapat empat persyaratan agar suatu sampah plastik dapat diproses oleh suatu industri, antara lain limbah harus homogen, tidak terkontaminasi, serta diupayakan tidak teroksidasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebelum digunakan limbah plastik diproses melalui tahapan sederhana,

yaitu pemisahan, pemotongan, pencucian, dan penghilangan zat-zat seperti besi dan sebagainya (Sasse et al, 1995).”

“Syafitri (2001) terdapat hal yang menguntungkan dalam pemanfaatan limbah plastik di Indonesia dibandingkan negara maju. Hal ini dimungkinkan karena pemisahan secara manual yang dianggap tidak mungkin dilakukan negara maju, tetapi dapat dilakukan di Indonesia yang mempunyai tenaga kerja melimpah. Sehingga pemisahan tidak perlu dilakukan dengan peralatan canggih yang memerlukan biaya tinggi”. Kondisi ini memungkinkan berkembangnya industri daur ulang plastik di Indonesia.

Saat ini banyak masyarakat yang mendaurulang sampah plastik menjadi sebuah produk kerajinan tangan. Dari sampah tersebut, dapat dibuat menjadi berbagai kerajinan tangan seperti tas, sandal, dompet dan lain sebagainya. LIPI juga pernah melakukan percobaan dari sampah plastik untuk membuat bata ringan dengan mengkombinasi bata biasa dengan serbuk gergaji, serbuk kelapa, sampah plastik, dan stereofom, tetapi kekuatan bahannya lebih rendah. Dan ada juga yang mengolah sampah plastik untuk digunakan sebagai briket namun perlu diwaspadai sampah plastik yang dibakar dibawah suhu 800 derajat celcius akan membentuk senyawa dioksin. Senyawa tersebut dapat menyebabkan kanker, hepatitis, pembengkakan hati, dan gangguan sistem saraf (Kompas,2008).

Limbah marmer merupakan hasil sisa olahan marmer yang tidak digunakan kembali. Limbah ini oleh pihak industri atau pengrajin tidak digunakan lagi atau hanya di buang saja. Dan limbah ini kemudian mencemari sungai-sungai yang ada disekitar tempat tersebut. Sungai yang sudah tercemar airnya menjadi bewarna coklat kehitaman dan tidak bisa digunakan kembali untuk kebutuhan sehari-hari misalnya untuk mencuci atau dimasak untuk air minum.

Limbah marmer ini masih belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh masyarakat sekitar, limbah marmer ini biasanya digunakan untuk menutupi jalan berlubang. Dan kadang-kadang limbah ini cuma digunakan untuk mengurug tanah yang landai. Selain itu, ada beberapa masyarakat yang memanfaatkan limbah ini hanya sebagai campuran pondasi rumah dan campuran spesi untuk bangunan. Padahal jika masyarakat tahu limbah ini bisa dimanfaatkan secara optimal.

C. Perbaikan Solusi Terdahulu

Setelah melihat dan menimbang dari beberapa data sebelumnya, muncul ide untuk menggabungkan kedua bahan tersebut menjadi alternatif ornamen bangunan sebagai salah satu solusi penanganan pencemaran lingkungan. Karena kedua bahan tersebut sampai saat ini masih belum dimanfaatkan secara optimal.

Marmer dari dulu digunakan sebagai ornamen bangunan jadi limbah marmer pun juga bisa digunakan sebagai bahan untuk pembuatan ornamen. Selain itu sampah plastik memiliki sifat mengikat dan mengeraskan. Fungsinya sampah plastik disini yaitu untuk mengikat dan mengeraskan limbah marmer sehingga dapat tercipta sebuah ornamen bangunan dari sampah plastik dan limbah marmer tersebut.

Produk yang dihasilkan dari olahan sampah plastik dan limbah marmer ini harganya lebih ekonomis. Secara sepintas saja dapat dilihat dari bahannya yang terbuat dari sampah dan limbah yang memiliki harga sangat rendah. Tidak hanya itu saja nilai estetika yang dihasilkan dari produk ini juga sangat baik karena

bahannya terbuat dari limbah marmer. Walaupun berupa limbah tetapi dengan pengolahan yang bagus akan dihasilkan suatu produk alternatif ornamen bangunan yang indah dan berkualitas yang tidak kalah dengan ornamen – ornamen lain misalnya seperti ornamen dari batu alam. Selain itu diharapkan sebuah gagasan ini dapat memperbaiki beberapa solusi yang telah ada. Sehingga kedepannya pencemaran lingkungan akibat sampah plastik dan limbah marmer dapat dikurangi dan tidak mencemari lingkungan.

D. Partisipasi

Untuk pengembangan gagasan ini diperlukan partisipasi dan dukungan dari semua pihak baik pemerintah, masyarakat, pengusaha, peneliti atau penulis lain dan dari beberapa media seperti media cetak dan elektronik. Pemerintah diharapkan mendukung dan memperhatikan para penulis atau peneliti yang ingin mengeluarkan gagasannya sehingga aspirasinya dapat terwadahi. Masyarakat diharapkan dapat mengerti dan mengetahui tentang pemanfaatan sampah plastik dan limbah marmer sebagai bahan baku alternatif pembuatan ornamen bangunan. Bagi para pengusaha, agar melakukan analisis terhadap produk ini dan diharapkan dapat menjadi ide untuk membuka peluang usaha baru. Bagi peneliti lain, diharapkan melakukan kajian lebih lanjut terhadap hal ini. Dan bagi media, supaya menyebar luaskan hal ini kepada semua masyarakat melalui media tersebut.

Semua partisipasi dan dukungan sangat diharapkan untuk mendukung gagasan ini. Diharapkan kedepannya hal ini bisa diterapkan dan dapat bermanfaat bagi semua kalangan masyarakat. Dan juga yang paling terpenting hal ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik dan limbah marmer tersebut.

E. Langkah Strategis untuk Mengimplementasikan Gagasan

Pendaaurulangan sampah plastik maupun limbah marmer sudah pernah dilakukan saat ini, namun bagaimana jadinya jika kedua barang tersebut dipadukan sebagai bahan baku pembuatan ornamen bangunan. Pada dasarnya sampah plastik dan limbah marmer merupakan limbah yang tidak terpakai dan dibuang begitu saja padahal jika dimanfaatkan kembali hal ini akan bisa menguntungkan.

Pemanfaatan limbah plastik dengan cara daur ulang umumnya dilakukan oleh industri. “Secara umum terdapat empat persyaratan agar suatu limbah plastik dapat diproses oleh suatu industri, antara lain limbah harus dalam bentuk tertentu sesuai kebutuhan (biji, pellet, serbuk, pecahan), limbah harus homogen, tidak terkontaminasi, serta diupayakan tidak teroksidasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebelum digunakan limbah plastik diproses melalui tahapan sederhana, yaitu pemisahan, pemotongan, pencucian, dan penghilangan zat-zat seperti besi dan sebagainya (Sasse *et al.*,1995)”.

Dari penggabungan kedua bahan tersebut dapat dihasilkan berapa produk alternatif ornamen bangunan, antara lain:

1. Ornamen dinding
2. Ornamen pagar (bata hias)

3. Carport

Proses pengolahan sampah plastik dan limbah marmer sangat mudah namun dimungkinkan membutuhkan peralatan yang canggih. Prosesnya tidak rumit dan tidak banyak mengeluarkan tenaga kerja. Proses pengolahan sampah plastik dan limbah marmer, adalah sebagai berikut:

1. Bersihkan terlebih dahulu sampah plastik tersebut.
2. Lelehkan sampah plastik dengan cara di panaskan dalam tempat atau mesin yang tertutup.
3. Setelah itu, campurkan dengan limbah marmer yang berbentuk pecahan-pecahan kecil dengan perbandingan 1 plastik : 3 marmer.
4. Campur dan aduk kedua bahan tersebut hingga merata.
5. Masukkan ke dalam cetakan yang sudah di bentuk sesuai dengan keinginan.
6. Press dengan alat pengepress.
7. Keluarkan dari alat cetakan dan biarkan sampai mengeras.

Sampah plastik dan limbah marmer pada awalnya hanya di pandang sebagai barang yang tidak bernilai jual yang tinggi. Hal ini dikarenakan sampah plastik dan limbah marmer sudah tidak memiliki nilai fungsi yang memadai dan nilai jual yang rendah.

Sampah plastik pada umumnya merupakan sampah yang paling mudah di dapatkan. Hal ini ditunjukkan oleh harga sampah plastik yang murah. Misalnya harga sampah plastik kemasan air mineral perkilogram hanya Rp 300,00 – Rp 700,00 (Suparno, 2009). Selain sampah plastik kemasan air mineral, masih ada berbagai sampah plastik lain yang dapat dimanfaatkan.

Banyak industri marmer di Indonesia seperti yang terdapat di daerah Tulungagung yang banyak memproduksi marmer, sehingga menghasilkan banyak limbah marmer pula. Harga limbah marmer dipasaran pada umumnya 1 truk diperkirakan berkisar Rp 50.000,00 – Rp 100,000,00.

Mahalnya batu alam sebagai bahan ornamen merupakan salah satu faktor untuk penulisan karya ilmiah ini. Misalnya harga batu alam dari mutu yang paling murah kira-kira Rp. 100.000,- per m². Berdasarkan data tersebut dapat diperkirakan produk yang dihasilkan dari limbah plastik dan limbah marmer lebih ekonomis jika dibandingkan dengan batu alam yang digunakan sebagai ornamen.

Tabel 1.0 Perkiraan biaya pembuatan ornamen bangunan per m²

Biaya yang dikeluarkan	Jumlah
1. Harga sampah plastik	Rp. 3.500,-
2. Harga limbah marmer	Rp. 1.500,-
3. Biaya pembuatan	Rp. 15.000,-
Jumlah	Rp. 20.000,-

Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa ornamen bangunan dari sampah plastik dan limbah marmer ini lebih murah daripada ornamen dari batu alam. Sehingga produk ornamen bangunan dari olahan kedua bahan ini dapat digunakan sebagai alternatif ornamen bangunan yang lebih ekonomis.

Untuk mengimplementasikan gagasan ini dibutuhkan peranan dari pemerintah, masyarakat dan peneliti lain agar gagasan ini dapat diwujudkan dan

bermanfaat untuk semuanya. Langkah-langkah strategis untuk mengimplementasikan gagasan ini antara lain:

1. Proses pembuatan ornamen bangunan dari olahan sampah plastik dan limbah marmer dilakukan dengan teliti dan dilaksanakan semaksimal mungkin.
2. Hasil dari olahan sampah plastik dan limbah marmer tersebut diteliti dahulu sebelum disosialisasikan kepada masyarakat.
3. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat baik secara langsung dan tidak langsung dengan menggunakan media baik media cetak, internet, TV, dan lain sebagainya.
4. Memberitahukan kepada peneliti atau penulis lain, supaya ada kajian lebih lanjut mengenai hal ini.

Diharapkan hal ini dapat sesuai dengan tujuan dan bermanfaat bagi masyarakat banyak. Dan dapat memperbaiki solusi-solusi yang pernah ada. Sehingga alternatif ornamen bangunan dari sampah plastik dan ornamen bangunan nantinya dapat diterapkan dan diwujudkan.

KESIMPULAN

Kondisi lingkungan saat ini akibat sampah plastik sudah sangat memprihatinkan. Ini diakibatkan oleh jumlah kebutuhan plastik yang sangat tinggi sehingga menyebabkan jumlah sampah yang dihasilkan tinggi pula. Sampah plastik membutuhkan waktu yang sangat lama untuk dapat terdegradasi secara sempurna. Butuh waktu kira – kira 100-500 tahun agar dapat diuraikan secara sempurna. Saat ini sampah plastik sudah sangat banyak jumlahnya. Di Indonesia saja diperkirakan terdapat 100.000 ton sampah plastik per hari. Jadi bila tanpa adanya penanganan lebih lanjut sampah plastik ini akan semakin bertambah jumlahnya dan akan semakin membahayakan lingkungan.

Limbah marmer merupakan hasil sisa olahan marmer yang tidak digunakan kembali. Limbah ini oleh pihak industri atau pengrajin tidak dimanfaatkan lagi. Limbah ini juga mencemari lingkungan. Sungai yang tercemar oleh limbah marmer, warnanya menjadi coklat kekuning-kuningan sehingga tidak baik untuk digunakan untuk mencuci ataupun dimasak untuk air minum. Padahal jika masyarakat mengerti limbah ini dapat dimanfaatkan kembali.

Oleh sebab itu perlu adanya penanganan untuk masalah ini. Salah satu solusinya yaitu mendaurulangnya menjadi suatu barang yang bermanfaat. Kemudian muncul ide untuk menggabungkan kedua limbah ini sebagai bahan baku pembuatan alternatif ornamen bangunan yang ekonomis dan diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik dan limbah marmer tersebut.

Untuk mengimplementasikan gagasan ini dibutuhkan peranan dari pemerintah, masyarakat dan peneliti lain agar gagasan ini dapat diwujudkan dan bermanfaat untuk semuanya. Langkah-langkah strategis untuk mengimplementasikan gagasan ini antara lain, proses pembuatan ornamen bangunan dari olahan sampah plastik dan limbah marmer dilakukan dengan teliti dan dilaksanakan semaksimal mungkin, hasil dari olahan sampah plastik dan limbah marmer tersebut diteliti dulu sebelum disosialisasikan kepada masyarakat,

melakukan sosialisasi kepada masyarakat baik secara langsung dan tidak langsung dengan menggunakan media baik media cetak, internet, TV, dan lain sebagainya, memberitahukan kepada peneliti atau penulis lain, supaya ada kajian lebih lanjut mengenai hal ini.

Manfaat yang akan diperoleh dari alternatif ornamen bangunan dari olahan sampah plastik dan limbah marmer ini yaitu terciptanya suatu produk alternatif ornamen bangunan sebagai salah satu solusi pencemaran lingkungan, memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang pentingnya pendaurulangan dan pemanfaatan sampah plastik dan limbah marmer, memberikan pengetahuan kepada para pengusaha sehingga dapat digunakan sebagai salah satu peluang usaha, dan untuk para peneliti lain, hal ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk melakukan kajian lebih lanjut tentang alternatif ornamen bangunan dari olahan sampah plastik dan limbah marmer ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arcana, I.M. 2009. Perang Melawan Sampah Plastik. <http://www.kompas.com> (21 Oktober 2009)

Badan Pusat Statistik (BPS). 1999. Volume perdagangan plastik impor di Indonesia . BPS. Jakarta.

Yahoo groups. 2009. Banyaknya Industri Marmer. <http://groups.yahoo.com/group/lingkungan/message/25409?o=1&d=-1> (21 Oktober 2009)

Alamendah. 2009. Dampak Plastik Terhadap Lingkungan. <http://www.alamendah.wordpress.com/2009/07/23/dampak-plastik-terhadap-lingkungan> (15 Oktober 2009)

Wikipedia. 2009. Daur Ulang. <http://www.id.wikipedia.org/wiki/daurulang> (15 Oktober 2009)

Fajar. 2009. Limbah Marmer. <http://www.cetak.fajar.co.id/news.php?newsid=71131> (20 Oktober 2009)

Hartono . 1998. Komposisi Sampah Atau Limbah. [http://www.online buku .com/2009/01/02/ pengolahan limbah plastik dengan metode daur ulang recycle](http://www.online buku .com/2009/01/02/pengolahan%20limbah%20plastik%20dengan%20metode%20daur%20ulang%20recycle) (15 Oktober 2009)

Hart. 1983. *Organic Chemistry, a Short Course*. 6th Ed. Michigan : Houghton Mifflin.

Wikipedia. 2009. Marmer. <http://id.wikipedia.org/wiki/Marmer> (21 Oktober 2009)

- Tekmira. 2009. Marmer dan Batu Pualam
<http://www.tekmira.esdm.go.id/data/Marmer/ulasan.asp?xdir=Marmer&commId=23&comm=Marmer> (21 Oktober 2009)
- Sukunan. 2010. Mengubah Sampah Plastik Menjadi Kerajinan..
http://www.sukunan.com/index.php?option=com_content&view=article&id=5:mengubah-sampah-plastik-menjadi-produk-kerajinan (10 Februari 2010)
- Muhib, A. 2007. *Kekuatan Bahan*. Yogyakarta : Andi.
- Sasse et al. 1995. Pemanfaatan Limbah Plastik. <http://www.online buku .com/2009/01/02/pengolahan limbah plastic dengan metode daur ulang recycle> (15 Oktober 2009)
- Curvatech.2010. Penemuan Bata Ringan.
<http://www.curvatech.com/2009/10/15/penemuan-bata-ringan-oleh-lipi/>(10 Februari 2010)
- Syafitri . 2001. Pemanfaatan Limbah Plastik . <http://www.online buku .com/2009/01/02/pengolahan limbah plastic dengan metode daur ulang recycle> (15 Oktober 2009)
- Seriyoga.2009. Mengenal Ornamen.
<http://www.yogaparta.wordpress.com/2009/06/18mengenal-ornamen> (15 Oktober 2009)
- Vlack, V.1986. *Ilmu dan Teknologi Bahan* (Terjemahan) Edisi keempat. Jakarta : Erlangga

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Daftar Riwayat Hidup Ketua Pelaksana Kegiatan

- a. Nama : Feri Efendi
- b. NIM : 309522319003
- c. Tempat, Tanggal Lahir : Tulungagung, 12 Januari 1991
- d. Alamat : Jl. Jambu, Kepuh, Boyolangu, Tulungagung
- e. No. Telp. / Hp. : 085655799629
- f. Alamat email : very_arcth@yahoo.com
- g. Orang Tua:
 - Ayah : Maryono
 - Ibu : Nurdayati
- h. Riwayat Pendidikan:
 - TK : TK Dharma Wanita Kepuh Tulungagung (1996 -1997)
 - SD : SDN Kepuh 01 Tulungagung (1997-2003)
 - SMP : SLTP Negeri 02 Tulungagung (2003-2006)
 - SMA : SMK Negeri 03 Boyolangu Tulungagung (2006-2009)
 - PT : Universitas Negeri Malang (UM) (2009-sekarang)
- i. Penghargaan karya tulis yang pernah diraih:
 - Juara 1 LKTI tingkat Jurusan Teknik Sipil 2009
 - Juara 2 LKTI tingkat Fakultas Teknik 2009

Ketua Pelaksana

Feri Efendi

NIM 30952231900

2. Daftar Riwayat Hidup Anggota Pelaksana

- a. Nama : Aris Wibowo
- b. NIM : 107521412524
- c. Tempat, Tanggal Lahir : Sragen, 08 November 1988
- d. Alamat : Ds.tunggul, Kec. Gondang, Kab. Sragen
- e. No. Telp. / Hp. : 08563458329
- f. Alamat email : Aris_w@yahoo.com
- g. Orang Tua:
 - Ayah : Cipto Marsono
 - Ibu : Siti Halimah
- h. Riwayat pendidikan
 - TK : Pertiwi III Tunggul Sragen (1994-1995)
 - SD : SD N Tunggul II Sragen (1995-2001)
 - SMP : SLTP N 1 Gondang Sragen (2001-2004)
 - SMA : SMU N I Gondang Sragen (2004-2007)
 - PT : Universitas Negeri Malang (UM) (2007-sekarang)
- i. Penghargaan karya tulis yang pernah dicapai:
 -

Anggota Pelaksana,

Aris Wibowo
NIM 107521412524

3. Daftar Riwayat Hidup Anggota Pelaksana

- j. Nama : Widya Karya Kusumawati
- k. NIM : 309522318999
- l. Tempat, Tanggal Lahir : Balikpapan, 27 Januari 1991
- m. Alamat : Jl. Projakal Graha Indah Blok U/ No.12 Balikpapan
- n. No. Telp. / Hp. : 085654127736 / 081347101150
- o. Alamat email : mbem271091@yahoo.co.id
- p. Orang Tua:
- Ayah : R. Dwi Sanyoto
 - Ibu : Wuryani
- q. Riwayat pendidikan
- TK : TK Kartika IV Balikpapan (1996-1997)
 - SD : SD Negeri 021 Balikpapan (1997-1999)
SD Negeri 043 Balikpapan (1999-2003)
 - SMP : SMP Negeri 1 Balikpapan (2003-2006)
 - SMA : SMA Negeri 1 Balikpapan (2006-2009)
 - PT : Universitas Negeri Malang (UM) (2009-sekarang)
- r. Penghargaan karya tulis yang pernah dicapai:
- Juara 1 LKTI tingkat Jurusan Teknik Sipil 2009
 - Juara 2 LKTI tingkat Fakultas Teknik 2009

Anggota Pelaksana,

Widya Karya K
NIM 309522318999

LAMPIRAN



Gambar 1.0 Pencemaran lingkungan yang sebagian besar akibat sampah plastik



Gambar 1.1 Timbunan sampah menyebabkan tempat bersarangnya wabah penyakit



Gambar 1.2 Tambang batu marmer



Gambar 1.3 Contoh ilustrasi ornamen bangunan hasil olahan sampah plastik dan limbah marmer