

**“RE-DESIGN MESIN “TIPIPIEL ONE” MENJADI
MESIN “TIPIPIEL TWO” PADA PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK PP
& PET MENJADI BIJI PLASTIK DENGAN METODE *PELLETIZING*”**

***“RE-DESIGN “TIPIPIEL ONE” MACHINE TO BE
“TIPIPIEL TWO” MACHINE FOR PROCESSING PP & PET
PLASTIC WASTE INTO PLASTIC SEED WITH
PELLETIZING METHOD”***

Oleh :

SHEPTIA WHITING HAYATI

NPM. 18.01.07.013

DOSEN PEMBIMBING :

SAIPUL BAHRI, S.T.,M.Eng

NPAK. 04.17.8031

THERESIA EVILA PURWANTI SRI RAHAYU, S.T.,M.Eng

NIP. 198410252019032010

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP

CILACAP

2022

TUGAS AKHIR

**“RE-DESIGN MESIN “TIPIPIEL ONE” MENJADI
MESIN “TIPIPIEL TWO” PADA PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK PP
& PET MENJADI BIJI PLASTIK DENGAN METODE *PELLETIZING*”**

***“RE-DESIGN “TIPIPIEL ONE” MACHINE TO BE
“TIPIPIEL TWO” MACHINE FOR PROCESSING PP & PET
PLASTIC WASTE INTO PLASTIC SEED WITH
PELLETIZING METHOD ”***

Oleh :

SHEPTIA WHITING HAYATI

NPM. 18.01.07.013

DOSEN PEMBIMBING :

SAIPUL BAHRI, S.T.,M.Eng

NPAK. 04.17.8031

THERESIA EVILA PURWANTI SRI RAHAYU, S.T.,M.Eng

NIP. 198410252019032010

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP

2022

HALAMAN PENGESAHAN
“RE-DESIGN MESIN “TIPIPIEL ONE” MENJADI
MESIN “TIPIPIEL TWO” PADA PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK PP
& PET MENJADI BIJI PLASTIK DENGAN METODE *PELLETIZING*”

Telah disusun oleh :
SHEPTIA WHITING HAYATI
180107013

Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan
di
Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I


(Saipul Bahri, S.T., M.Eng)
NPAK. 04.17.8031


Dosen Pembimbing II


(Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng)
NIP. 198410252019032010

Dosen Penguji I


(Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng)
NPAK. 04.17.8028

Dosen Penguji II


(Oto Prasadi, S.Pi., M.Si)
NPAK.08.16.8020

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan


Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng
NPAK. 04.17.8028

HALAMAN PERSETUJUAN
Laporan Tugas Akhir dengan judul

**“RE-DESIGN MESIN “TIPIPIEL ONE” MENJADI
MESIN “TIPIPIEL TWO” PADA PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK PP
& PET MENJADI BIJI PLASTIK DENGAN METODE *PELLETIZING*”**

Yang ditulis oleh Sheptia Whiting Hayati NPM. 180107013 ini telah diperiksa
dan disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir TA.

Cilacap, 03 Agustus 2022

Dosen Pembimbing I



(Saiful Bahri, S.T.,M.Eng)

NPAK. 04.17.8031

Dosen Pembimbing II



(Theresia Evila P.S.R., S.T.,M.Eng)

NIP. 198410252019032010

Mengetahui

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



Taufan Ratri Harianto, S.T.M.Eng

NPAK. 04.17.8028

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya yang juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 11 Agustus 2022



(Sheptia Whiting Hayati)

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sheptia Whiting Hayati
NIM : 180107013
Prodi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Fakultas : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“RE-DESIGN MESIN “TIPIPIEL ONE” MENJADI MESIN “TIPIPIEL TWO” PADA PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK PP & PET MENJADI BIJI PLASTIK DENGAN METODE *PELLETIZING*”

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cilacap, 11 Agustus 2022

Mengetahui,
Tim Pembimbing

Yang menyatakan,



(Saipul Bahri, S.T., M.Eng)
NPAK. 04.17.8031



(Sheptia Whiting Hayati)
NIM. 18.01.07.013



(Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng)
NIP. 198410252019032010

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sheptia Whiting Hayati
NIM : 180107013
Prodi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Fakultas : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensinya saya tidak berhak mendapat nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cilacap, 11 Agustus 2022

Mengetahui,

Yang menyatakan,

Tim Pembimbing



(Saipul Bahri, S.T., M.Eng)
NPAK. 04.17.8031



(Sheptia Whiting Hayati)
NIM. 18.01.07.013



(Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng)
NIP. 198410252019032010

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF.....	vi
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
KATA PENGANTAR.....	xv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xvi
HALAMAN MOTTO.....	xviii
ABSTRAK.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4

BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Teori-teori yang relevan	9
2.2.1. Sampah Plastik.....	9
2.2.2. Jenis dan Karakteristik Plastik.....	10
2.2.3. Titik Leleh Plastik.....	13
2.2.4. Biji Plastik.....	14
2.2.5. Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Biji Plastik.....	14
2.2.6. Metode <i>Pelletizing</i>	16
2.2.7. Sistem Pemanas Induksi	16
2.2.8. Kalor	19
BAB III	20
METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan TA	20
3.2. Bahan dan Alat	20
3.2.1. Bahan yang digunakan.....	20
3.2.2. Alat yang digunakan	21
3.3. Prosedur Penelitian.....	22
3.3.1 Tahap Pra <i>Re-design</i>	22
3.3.2 Tahapan <i>Re-design</i>	22
3.3.3 Tahapan Pasca <i>Re-design</i>	23
3.4. Metode Pengumpulan Data	25
3.5. <i>Re-design</i> Alat	25
3.6. Perhitungan.....	26

3.6.1. Perhitungan Penggunaan Energi Listrik	26
3.6.2. Perhitungan Biaya Listrik	27
3.6.3. Perhitungan Kapasitas Mesin.....	27
3.6.4. Perhitungan Neraca Panas	27
BAB IV	29
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Keberhasilan re-design mesin “TIPIPIEL ONE”	29
4.2 Penurunan Konsumsi Energi	41
4.3 Efisiensi panas mesin “TIPIPIEL TWO”	45
BAB V.....	51
PENUTUP.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan tinjauan pustaka dengan rangan <i>re-design</i>	5
Tabel 2. 2 Jenis dan contoh penggunaan plastik	11
Tabel 2. 3 Titik leleh plastik	13
Tabel 2. 4 Perbandingan <i>heater konvensional</i> dengan <i>induction heater</i>	18
Tabel 2. 5 Efisiensi energi <i>induction heater</i>	18
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan	21
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	21
Table 4. 1 <i>Re-design</i> komponen alat yang dilakukan	30
Table 4. 2 Hasil Uji Fungsi Alat ke-1 <i>Re-design</i> Mesin "TIPIPIEL ONE"	34
Table 4. 3 Hasil Uji Fungsi Alat ke-2 <i>Re-design</i> Mesin "TIPIPIEL ONE"	37
Table 4. 5 Hasil Uji Laboratorium Biji Plastik	38
Table 4. 6 Konsumsi Daya Listrik Mesin "TIPIPIEL ONE"	42
Table 4. 7 Konsumsi Daya Listrik Mesin "TIPIPIEL TWO"	42
Table 4. 8 Kebutuhan Energi, Biaya Listrik dan Kapasitas Produksi	43
Table 4. 9 Hasil Perhitungan Neraca Panas	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	20
Gambar 3. 2 Mesin “TIPIPIEL ONE”	25
Gambar 3. 3 Rancangan awal mesin “TIPIPIEL TWO”	25
Gambar 3. 4 Hasil Rancangan Mesin “TIPIPIEL TWO”	26
Gambar 4. 1 Hasil <i>Re-design</i> Alat.....	34
Gambar 4. 2 <i>Tube</i> Penghubung	36
Gambar 4. 3 Pengatur Kecepatan.....	36
Gambar 4. 4 Hasil <i>Re-design</i> Mesin "TIPIPIEL ONE"	37
Gambar 4. 5 (a) biji plastik PP ; (b) biji plastik PET	39
Gambar 4. 6 Alur Sistem Neraca Massa	45
Gambar 4. 7 Titik Perhitungan Neraca Panas	47

DAFTAR SIMBOL

°C	: Derajat Celcius
K	: Derajat Kelvin
°F	: Derajat Farenheit
Q	: Kalor
m	: Massa
Cp	: kalor jenis benda
Δ (delta)	: Selisih
T	: Temperatur/Suhu
L	: Suhu Laten
h	: Koefisien konveksi
A	: Luas Penampang
k	: Konduktivitas thermal
w	: Watt
Kwh	: Kilowatt-hour
V	: Tegangan
I	: Arus listrik
t	: Waktu
π (Pi)	: Nilai pendekatan
d	: Diameter
BTU	: <i>British thermal unit</i>
J	: Joule
KJ	: Kilo joule
ft	: <i>feet</i> / Satuan Panjang non-SI
hr	: <i>hour</i> / Jam
s	: <i>Second</i> / detik
mm	: Milimeter

DAFTAR ISTILAH

<i>Re-design</i>	: Rancangan ulang
PET	: <i>Polyethylene Terephthalate</i>
HDPE	: <i>High-Densitypolyethylene</i>
PVC	: <i>Polyvinyl Chloride</i>
LDPE	: <i>Low-Densitypolyethylene</i>
PP	: <i>Polypropylene</i>
PS	: <i>Polystyrene</i>
<i>Hopper</i>	: Corong yang berfungsi untuk <i>Input</i> bahan baku (Cacahan Plastik)
<i>Barrel</i>	: Pipa selubung <i>screw</i> yang berfungsi sebagai tempat pelelehan
<i>Screw</i>	: Ulir untuk mentransfer cacahan plastik dari <i>hopper</i> ke <i>nozzle</i>
<i>Nozzle</i>	: Tempat <i>output</i> pasta plastik berbahan dasar kuningan
Induksi <i>heater</i>	: Pemanas dengan sistem induksi untuk pelelehan plastik
<i>Extruder</i>	: Alat untuk mencetak produk melalui penekanan dan keluar melalui <i>die</i> (cetakan)
<i>Cooler</i>	: Proses pendinginan
<i>Cutting</i>	: Proses pemotongan
Neraca Panas	: Suatu proses reaksi kimia yang bersifat eksotermis
<i>Pelletizing</i>	: Proses pencetakan suatu bahan dalam bentuk pellet
Titik leleh	: Temperatur yang menunjukkan peralihan fasa suatu zat dari fasa padat ke cair sampai dengan terjadinya pelelehan sempurna.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, Keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“RE-DESIGN MESIN “TIPIPIEL ONE” MENJADI
MESIN “TIPIPIEL TWO” PADA PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK PP
& PET MENJADI BIJI PLASTIK DENGAN METODE *PELLETIZING*”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang baik.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 3 Agustus 2022

Penyusun

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T karena dengan rahmat dan hidayahnya, penulis masih diberikan kesempatan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan (S.Tr.). Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan laporan tugas akhir ini banyak mengalami kendala. Namun, berkat berkah dari Allah SWT dan bantuan dari berbagai pihak kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Tanpa mengurangi rasa hormat, izinkan penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan hingga penyelesaian laporan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orangtua saya, Agus Wartono dan Sukarti. Tugas Akhir ini sebagai tanda bakti saya terhadap mereka yang selama ini telah merawat dan membesarkan saya dengan sebaik mungkin dengan balutan kasih sayangnya. Terimakasih atas doa yang selalu dipanjatkan, atas semangat yang selalu diberikan dan atas pengorbanan yang selama ini dilakukan.
2. Diri sendiri yang telah berjuang menepis rasa malas, menahan kantuk dan terus mencoba bangkit ketika terjatuh. Terimakasih untuk tidak mengeluh dan selalu semangat hingga berada dititik ini.
3. Bapak Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng selaku Koordinator Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
4. Bapak Saipul Bahri, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dengan sabar dan senantiasa memberikan saran ataupun masukan pada peneliti sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Ibu Theresia Evila, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing dan selalu memberikan dorongan terhadap peneliti sehingga dapat terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.
6. Bapak Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas akhir.
7. Bapak Oto Prasadi, S.Pi.,M.Si selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

8. Bapak Teguh Santosa yang telah membantu dalam penyelesaian alat sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
9. Kakak-kakak saya; Fajar Apriliyanto Ihzar & isteri dan Elok Dwi Putri Lestari,S.Si & suami serta keponakan lucu saya, Faki Syakir Al-fath atas dukungan dan doanya yang selalu diberikan.
10. Lilik terbaik, Harunnudin,S.Pd.i terimakasih untuk selalu ada ketika dunia menutup pintunya pada saya, beliau membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, beliau membuka hati untuk saya dan ketika saya merasa tidak ada tempat untuk berkeluh dan meluapkan kesedihan, beliau memawarkan bahunya untuk saya bersandar.
11. Keluarga Besar IHZAR FAMILY terimakasih untuk do'a, masukan dan semangatnya selama ini.
12. Almira Luthfiyah Amanda Saputro. Selaku partner Tugas Akhir saya yang sudah mengerti ego saya, yang telah berjuang bersama sampai akhir, selalu support dan memberikan saran-saran terbaiknya.
13. Teman-teman Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan 4A yang telah memberikan support dari awal hingga akhir.

HALAMAN MOTTO

“Mencoba Memang Belum Tentu Berhasil, Tapi Diam Sudah Dipastikan Gagal”

Barang siapa bertakwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya, Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya.

(Q.S Ath-Thalaq ayat 2-3)

ABSTRAK

Sampah plastik merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang bersifat *non-degradable* atau sulit untuk terurai secara alami di lingkungan. Peningkatan sampah plastik yang tidak diimbangi dengan pengelolaan lingkungan yang bijak dapat menyebabkan timbulnya pencemaran lingkungan. Mesin “TIPIPIEL TWO” merupakan hasil *re-design* dari mesin “TIPIPIEL ONE” pengolah sampah plastik menjadi biji plastik. Mesin “TIPIPIEL TWO” mengolah sampah plastik menjadi biji plastik dengan metode *pelletizing* menggunakan sistem pemanas induksi. Pada proses produksinya terdapat tiga tahapan proses yaitu; pelelehan, pendinginan dan pemotongan. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi biji plastik yaitu sampah plastik jenis PET dan PP. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberhasilan dari proses *re-design* mesin “TIPIPIEL ONE” dilihat dari keberfungsian semua komponen alat dan kualitas prodak biji plastik yang dihasilkan serta mengetahui besar penurunan konsumsi energi dan efisiensi panas pada mesin “TIPIPIEL TWO” berdasarkan hasil perhitungan neraca panas. Hasil penelitian menunjukkan semua komponen alat dapat berfungsi dengan baik dan menghasilkan biji plastik dengan kualitas yang telah sesuai SNI 8424:2017. Nilai kadar air biji plastik PP dan PET sebesar 0,05 % dan 0,33%. Besar kandungan logam berat Cd pada prodak biji plastik PP dan PET sebesar 0,00125 ppm dan 0,00049 ppm sedangkan besar kandungan logam berat Pb biji plastik PP dan PET sebesar 0,131 ppm dan 0,0633 ppm. Persentase penurunan konsumsi energi mesin *re-design* mencapai 86,50% dengan efisiensi panas sebesar 74,22%.

Kata Kunci : Biji plastik, Cd, Induksi, Pb, *Pelletizing*, PET, PP, *Re-design*.

ABSTRACT

Plastic waste is one type of inorganic waste that is non-degradable or difficult to decompose naturally in the environment. The increase in plastic waste that is not balanced with wise environmental management can cause environmental pollution. The "TIPIPIEL TWO" machine is the result of a re-design of the "TIPIPIEL ONE" machine that processes plastic waste into plastic pellets. The "TIPIPIEL TWO" machine processes plastic waste into plastic pellets by the pelletizing method using an induction heating system. In the production process, there are three stages: melting, cooling, and cutting. The raw materials used in the plastic seed production process are PET and PP plastic waste. The purpose of this study was to determine the success of the re-design process of the "TIPIPIEL ONE" machine seen from the functioning of all tool components and the quality of the plastic ore product produced and to determine the magnitude of the decrease in energy consumption and heat efficiency on the "TIPIPIEL TWO" machine based on the results of the balance calculation. hot. The results showed that all components of the tool can function properly and produce plastic seeds with quality that is to SNI 8424:2017. The value of the most of PP and PET plastic seeds is 0.05% and 0.33%, respectively. The heavy metal content of Cd in PP and PET plastic pellets is 0.00125 ppm and 0.00049 ppm while the heavy metal content of Pb in PP and PET plastic seeds is 0.131 ppm and 0.0633 ppm, respectively. The percentage decrease in energy consumption of the redesigned engine reached 86.50% with heat efficiency of 74.22%.

Keywords: Cd, Induction, Pb, Pelletizing, PET, Plastic ore, PP, Re-design.