

Analisa Kekuatan Maksimal bata plastik hasil pengepresan jenis Polyethelene Terephthalate

WawanTrisnadi Putra^{*1)}Munaji²⁾Muh Malyadi³⁾

Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Ponorogo^{1,2,3)}

Jl. Budi Utomo 10 Ponorogo 63149

HP :081333737690^{1)*},

wawantrisnadi@gmail.com¹⁾; kangmunaji@gmail.com²⁾; muhmalyadi@yahoo.com³⁾

Abstrak

Penggunaan Sampah Plastik dari berbagai macam bentuk dan model telah banyak di lakukan diantaranya dengan membuat peralatan dan hiasan dari plastik. Mesin Press sampah plastik ini menggunakan sumber api sebagai media pemanas, Pengolahan sampah plastik perlu dilakukan supaya lingkungan jadi bersih dan tidak terjadi banjir, dan juga hasil dari pengolahan sampah plastik bisa bermanfaat bagi kehidupan manusia. Tanpa kita sadari plastik memiliki 7 jenis plastik yang ada disekitar kita yaitu PET (Polyethylene Terephthalate), HDPE (high density polyethylene), PVC (polyvinyl chloride), LDPE (Low Density Polyethylene), PP (polypropylene), PS (polystyrene) dan OTHER. Dengan suhu 180-250 OC plastik akan meleleh. Proses pengepresan dimulai dengan membersihkan sampah plastik sebelum dimasukkan ke dalam mesin press, dari hasil uji kekuatan material sampah plastik jenis PET lebih kuat dengan Temperatur titik leleh pada proses pengepresan sampah plastik jenis PET (Polyethylene Terephthalate) adalah 276 °C di bandingkan dengan jenis plastik jenis PP, OTHER dan HDPE sedangkan untuk hasil kekuatan sampah plastik diperoleh data berdasarkan perhitungan beban berdasarkan kekuatan material langsung sebesar 0,35 Kg/Cm² dengan ukuran hasil penelitian 35cmx2cmx4,7cm (luas bahan pengujian) didapatkan titik kelenturan sampai patah seberat 24,5 Kg sehingga untuk satu bata keramik plastik (40cm x 40Cm) membutuhkan beban maksimal sebesar 980 Kg.

BAB I PENDAHULUAN

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar kekuatan maksimal dari sampah plastik hasil pengepresan jenis polyethylene terephthalate dengan pengujian manual dan beberapa jenis lain yang diikuti proses peleburan sampai plastik jadi.

Plastik merupakan suatu jenis bahan yang tidak dapat terurai dalam waktu yang singkat. Sampah plastik membutuhkan waktu 200 sampai 1.000 tahun untuk dapat terurai. Data dari *Environment Protection Body*, sebuah lembaga lingkungan hidup di Amerika Serikat, mencatat ada sekitar 500 miliar sampai 1 triliun tas plastik digunakan di seluruh dunia setiap tahunnya. Itu berarti, sampah plastik jumlahnya terhitung cukup banyak, limbah baik plastic dan sampah organik juga menjadi satu fenomena terutama di negara-negara berkembang, karena kedua hal ini menyangkut keindahan dan keutuhan lingkungan. Di kota-kota besar seperti Jakarta, masalah limbah justru menjadi program kerja para pemimpin. Ditambah

dengan sengketa tempat pembuangan sampah di bantaran sungai yang memperkeruh sungai dan membuat daerah aliran sungai menjadi dangkal sehingga seringkali air sungai meluap dan menyebabkan banjir

Sampai saat ini kebanyakan masyarakat indonesia masih menganggap bahwa timbulan sampah merupakan masalah pemerintah. Padahal banyaknya timbulan sampah merupakan hasil dari aktifitas masyarakat itu sendiri. Diantara jenis limbah dan sampah, limbah plastik merupakan limbah yang terbesar dan menjadi salah satu limbah yang sulit terurai secara alami. Untuk menguraikan sampah plastik itu sendiri membutuhkan kurang lebih 80 tahun agar dapat terdegradasi secara sempurna.

Proses daur ulang menjadi sangat populer saat ini. Namun hanya daur ulang tertentu yang selama ini dijalankan seperti memberi hiasan dan kreasi terhadap botol plastik bekas. Padahal ada banyak alternatif proses daur ulang yang lebih menjanjikan dan berprospek ke depan, Salah satunya mengkonversi sampah plastik menjadi bahan padat, Itu bisa dilakukan karena

pada dasarnya plastik yang mudah di bentuk pada temperature rendah, sehingga tinggal dikembalikan ke bentuk semula. Keuntungan sampah plastik adalah tidak menyerap air sehingga kadar air sangat rendah dibandingkan sampah kertas, sisa makanan, dan biomassa. Selain itu plastik juga mempunyai nilai kalor cukup tinggi, setara dengan bahan bakar fosil seperti bensin dan solar

Berbagai macam penelitian yang telah dikemukakan belum adanya sampah plastik yang bisa dijadikan acuan untuk menjadikan hasil sampah tersebut di jadikan sesuatu yang bernilai Jual lebih. Dengan adanya bahan ini bisa di jadikan bahan untuk pembuatan Meja dan Bata.

BAB II DASAR TEORI

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu lebih rendah. Karena kalor sangat identik dengan panas, dalam kehidupan sehari-hari kalor sering digunakan untuk mengganti kata panas. Satuan kalor setara dengan satuan energi, yaitu Joule yang dinotasikan J. Satuan ini ditetapkan oleh James Presscott Joule setelah ia melakukan penelitian menggunakan alat yang kini disebut kalorimeter. Selain dinyatakan dalam joule, kalor juga dapat dinyatakan dalam satuan lain yang disebut kalori, dengan nilai perbandingan 1 Joule = 0,24 kalori

Dari hasil percobaan yang sering dilakukan besar kecilnya kalor yang dibutuhkan suatu benda(zat) bergantung pada 3 faktor

1. massa zat
2. jenis zat (kalor jenis)
3. perubahan suhu

Temperatur atau Suhu merupakan suatu istilah untuk menyatakan derajat panas dinginnya suatu benda, dengan alat pengukur yang di gunakan adalah thermometer, Sedangkan kalor atau panas merupakan salah satu bentuk energi yang dapat dipindahkan karena perbedaan suhu. Bila suatu benda dikenai atau diberi kalor atau panas maka benda akan mengalami beberapa hal, diantaranya:

kenaikan suhu, perubahan panjang, perubahan wujud .

Rumus kalor Jenis:(1)

$$Q = m \times c \times \Delta t \dots\dots\dots(3)$$

Q = Kalor yang diterima suatu zat(Joule)

m= Massa zat (Kilogram)

C= Kalor jenis (Joule/kilogram°C)

Δt = Perubahan suhu (°C) → (t₂ - t₁)

$$H = \frac{m \times c \times \Delta t}{\Delta t} \dots\dots\dots(3)$$

$$H = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$H = m \times c$$

Dimana:

Q = Kalor yang diterimasuatuzat (Joule)

H = Kapasitas kalor (Joule/°C)

m = Massa zat (Gram, Kilogram)

C= Kalor jenis (Joule/kilogram°C)

Δt = Perubahan suhu (°C) → (t₂ - t₁)

$$Q = m \times L \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

Q= Kalor yang diterima zat (Joule)

m = Massa zat (Kilogram)

L= Kalor lebur zat (Joule/kilogram)

Tabel 2.1 Kalor Jenis Beberapa Zat

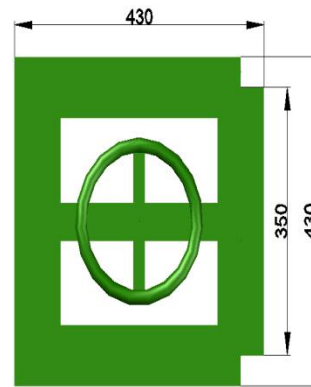
Zat	Kalor Jenis	
	Kkal/kg _{0c}	J/kg ⁰ K
Air	1,00	4,19x10 ₃
Raksa	0,033	1,38x10 ₂
Alkohol	0,55	2,3x10 ₂
Aluminium	0,21	8,8x10 ₂
Baja Stainles	0,11	4,6x10 ₂
Emas	0,031	1,3x10 ₂
Gliserin	0,58	2,4x10 ₂
Kaca	0,15	6,7x10 ₃
Kuningan	0,090	3,8x10 ₂
Minyak Tanah	0,52	2,2x10 ₃
Perak	0,056	2,34x10 ₂
Seng	0,093	3,9x10 ₂

Tembaga	0,093	3,9x10 ₂
Timbal	0,031	1,3x10 ₂

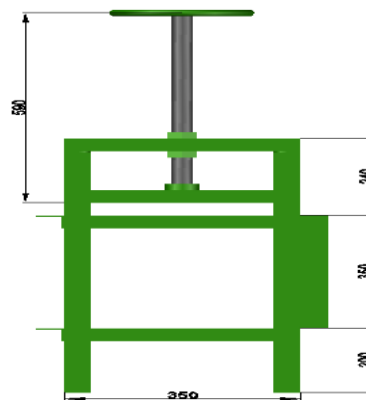
Kajian dan Hasil Perencanaan Sebelumnya

Siswa Jurusan kimia (SMA Negeri 2 Tasikmalaya), Jawa Barat berhasil menciptakan alat Pengepres limbah plastik menjadi bata Plastik. kriteria yang dimiliki oleh bata press dari plastik ini adalah beratnya yang lebih ringan jika dibandingkan dengan bata biasa yang biasanya terbuat dari tanah lempung. Berat dari bata press ini lebih kurang 500 gram, sedangkan bata biasa beratnya mencapai 1,5-1,7 kg. Untuk ukurannya sendiri kami buat dengan ukuran 12x6 cm dengan ketebalan 3 cm dan cetakan yang kami gunakan juga terbuat dari kaleng bekas, Kekurangan dari hasil ini permukaan yang tidak rata.

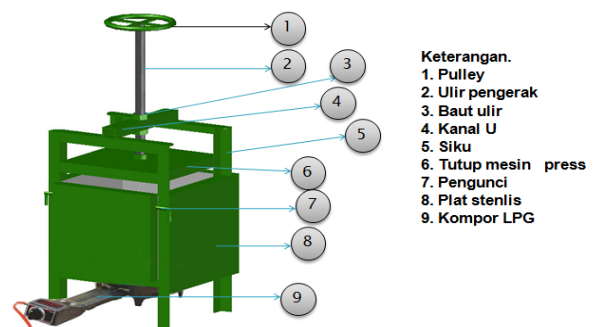
ACHMAD MARZOEKI, ST (*Suara Muhammadiyah*, No. 24 Th. Ke-80, 16 – 31 Desember 1995) Bahan berbahaya lain yang dihasilkan dari pembakaran plastik PVC adalah dioksin yang bisa merusak kesehatan dan diduga bisa menyebabkan penyakit kanker. Dioksin yang masuk ke dalam tubuh, sekalipun dengan dosis rendah, bisa menimbulkan gangguan system reproduksi, system kekebalan dan gangguan hormonal. Dioksin dalam tubuh ternak disimpan dalam lemak, sehingga jika manusia mengkonsumsi daging ternak, terutama lemaknya akan terkontaminasi dioksin. Dalam penelitian menggunakan binatang percobaan, terbukti dioksin bisa menyebabkan penyakit kanker. Belum bisa dipastikan apakah dioksin juga menyebabkan penyakit kanker pada manusia. Karena penelitian terhadap para veteran perang Vietnam tidak ditemukan kasus kanker.



Gambar 2.1 Pandangan Atas beserta Ukuran



Gambar 2.2 Rangka Bagian Dalam



Gambar 2.3 Mesin Pengepres Lengkap

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini nantinya berupa hasil pengujian manual yang dilandasi dari perancangan sebuah alat yang mampu mengatasi menumpuknya plastik bekas di lingkungan masyarakat. Dimana selama ini sampah plastik yang terkumpul hanya di jual ataupun menumpuk di tempat pembuang sampah.

Sebagai langkah awal dari penelitian ini dimulai dengan teknik wawancara dan survey

ke lokasi penelitian guna men ggal segala permasalahan yang muncul di masyarakat. Teknik wawancara dilakukan pada dinas kebersihan sehingga segala permasalahan bias terungkap. Segala permasalahan yang sudah ada teridentifikasi di jadikan acuan guna melangkah ke tahap selanjutnya.

Desain alat pengolahan sampah ini merupakan langkah selanjutnya. Pada tahap ini peneliti sudah bisa mengetahui perkiraan atau bisa mendesain alat seperti apa yang dibutuhkan. Siapa saja yang menggunakan alat ini dan apa saja yang bisa dilakukan oleh pengguna sudah didesain pada tahap ini.

Pengumpulan data dalam penelitian yang dilakukan berbagai macam cara, yaitu:

1. Wawancara (*interview*)

Interview adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti dengan wawancara langsung dengan yang terkait di dinas kebersihan, mulai dari unsur pimpinan hingga masyarakat di ponorogo. Metode ini dilakukan dengan mengadakan tatap muka secara langsung pada pihak yang terkait yaitu orang-orang yang terkait secara langsung dengan permasalahan yang diamati dan dianggap mengetahui permasalahan.

2. Observasi (*Observation*)

Observasi adalah cara atau teknik yang dipergunakan dalam pengumpulan data berdasarkan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti. Metode ini sangat menjamin kepastian dan kebenarannya. Observasi yang dilakukan peneliti observasi kelokasi penelitian yaitu di Perumahan Kertosari Indah Kecamatan Babadan Ponorogo

3. Dokumentasi (*documentation*)

Dokumentation adalah suatu cara pengumpulan data dengan cara mendokumentasikan apa yang peneliti ketahui baik itu dari hasil wawancara maupun dari hasil observasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Jenis Sampah Plastik	Temperatur awal (oC)	Temperatur Leleh (oC)	Peningkatan Temperatur (oC)
1	PP	32,4	269	236,6
2	PET	30	276	246
3	OTHER	30,8	205	174,2
4	HDPE	290	225	196

Tabel 4.1 Temperatur untuk jenis plastic

No	Jenis sampah plastic	Kalor jenis leleh (kkal/kgoc)
1	PP	1,08
2	PET	0,83
3	OTHER	1,47
4	HDPE	1,31

Tabel 4.2 Kalor Jenis Leleh Hasil Pengepresan

Dengan mengetahui berapa besar kapasitas pengepresan tersebut dapat kita ketahui berapa banyaknya sampah yang bisa di pres dalam seharinya. Kapasitas pres dapat dicari dengan rumus:

Volume mesin press = sisi x sisi x sisi

$$V \text{ Msn Press} = 35 \times 35 \times 35 = 42875 \text{ cm}^3$$

Jadi dalam satu kali proses pengepresan Maksimal dari Alat ini sebesar 10 Kg dengan proses yang membutuhkan waktu 3 kali penambahan

No	Jenis plastik	Berat awal	Berat akhir	keterangan
1	PP	4,5	4	Berat menyusut 0,5 kg
2	PET	4	4,5	Berat menyusut 0,5 kg
3	OTHER	5	3,5	Berat menyusut 0,5 kg
4	HDPE	3	2,5	Berat menyusut 0,5 kg

Tabel 4.3 Berat Sampah Plastik Hasil Pengepresan

No	Jenis Plastik	Berat ukuran Material(kg)(cm)	Berat kelenturan Material (kg)(mm)	Keterangan		
1	PP	0,22	p :35 l : 2 t : 4	7,4	3,1	Tidak patah
				10,6	4,3	Tidak patah
				15,8	-	Patah
2	PET	0,5	P : 35 l : 2 t : 4,7	9,8	3,5	Tidak patah
				11,6	4,6	Tidak patah
				13,2	6,4	Tidak patah
				17,1	10,0	Tidak patah
				20,3	12,1	Tidak patah
				24,5	-	Patah
3	OTHER	0,2	p : 35 l : 2 t : 3	5,1	0,3	Tidak patah
				7,0	0,5	Tidak patah
				9,4	-	Patah
4	HDPE	0,14	P : 35 l : 2 t : 2,3	3,2	1,6	Tidak patah
				5,8	2,1	Tidak patah
				8,3		Patah

Tabel 4.4 Data Uji Kekuatan Material Hasil Pengepresan

No	Jenis Plastik	Volume awal (cm ³)	Volume Akhir (cm ³)	Keterangan
1	PP	364.828,75	4900	VOLUME MENYUS UT 98,6 %
2	PET	298.496,25	5512,2	VOLUME MENYUS

				UT 98,1 %
3	Other	232.163,75	4655	VOLUME MENYUS UT 97,9 %

Tabel 4.5 Volume Sampah Plastik

Tabel 4.3 di atas menunjukkan hasil massa dari hasil pengepresan dengan tiga kali Pengepresan di dapatkan penyusutan yang terjadi sebanyak 0,5 gram atau ½ Kg .

Pada Tabel 4.4 Menunjukkan Pengujian yang di lakukan terhadap hasil Pengepresan dengan memotong bagian terkecil untuk mengetahui kekuatan dari bahan tersebut yang dilakukan dengan meletakkan Beban di atas benda kerja .

Sedangkan Untuk Tabel 4.5 dari Penyusutan yang terjadi di sebabkan karena panas dan lelehan dari plastik yang keluar melalui celah sempit.



Gambar 3.1 Alat Pengepres Plastik



Gambar 3.2 Plastik Hasil Pengepresan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil Perencanaan Sampah Pres ini dapat di tarik Kesimpulan kesimpulan yakni perolehan Pemanasan tertinggi terdapat pada plastik jenis PET sebesar 276 ° C dan Kekuatan tertinggi pada hasil Pengujian tarik pada PET dengannilai pada saat patah sebesar 24,5 Kg dengan Perincian sebagai berikut :

1. Temperatur titik leleh pada proses pengepressan sampah plastic jenis PET (Polyethylene Terephthalate) adalah 276 oC
2. Kekuatan Material hasil pengepressan sampah plastic jenis PET adalah 0,35 kg/cm² dengan hasil pengujian 35 Cm x 2 Cm x 4,7 Cm (Luas Pengujian) tingkat kelenturan sampai patah sebesar 24,5 Kg sehingga material untuk satu buah bata keramik dibutuhkan beban sebesar 980 Kg.
3. Dari Hasil Pengujian di peroleh bahwa dengan menggunakan Mesin Press plastik ini dapat ditemukan pemanfaatan Sampah Plastik yang bisa di gunakan sebagai pengganti Bata atau kayu / Papan yang tentunya lebih tahan terhadap karat dan rusak

Daftar Pustaka

- [1] Aprian Ramadhan P. dan Munawar Ali Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. 4 No. 1 tahun 2012 Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Minyak.
- [2] Edi Mulyadi Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.1 No. 1 tahun 2009 Degradasi Sampah Kota (Rubbish) Dengan Proses Pirolisis.
- [3] Holman, J.P. 1991. Perpindahan Kalor, Edisi Kelima. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [4] Kreith, Frank. 1997. Prinsip-Prinsip Perpindahan Kalor, Edisi Ketiga. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [5] Pemanfaatan sampah plastik (2008).wordpress.com/pemanfaatan-

sampah/ Di akses pada tanggal 05 Februari 2014

- [6] Jenis-jenis plastik (2010) <http://nununk10023216.wordpress.com/2013/06/12/jenisjenis-plastik/> Diakses pada tanggal 10 Juni 2014
- [7] Van Vlank, Lawrence H. (2004). Elemen-elemen Ilmu dan Rekayasa Material Jakarta Erlangga
- [8] Darsono, S.Pd. (2004). Modul Star Teknologi. Solo: Putra Kertonatan