

**ANALISIS PENAMBAHAN KARET BAN BEKAS PADA PLASTIK
POLYPROPYLENE DENGAN METODE *COMPRESSION MOULDING***

Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat

Memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Mesin



Diajukan oleh ;

NAMA : BAGUS TRI WAHYUKARTIKO

NIM :143010030

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS WAHID HASYIM SEMARANG

2020

HALAMAN PENGESAHAN



FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS WAHID HASYIM

HALAMAN PENGSAHAN

ANALISIS PENAMBAHAN KARET BAN BEKAS PADA PLASTIK POLYPROPYLENE DENGAN *COMPRESSION MOULDING*

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipertahankan dihadapan Dewan
Penguji Tugas Akhir Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Wahid Hasyim Semarang.

Pada hari : SENIN
Tanggal : 13 Juli 2020

Pembimbing I

Dr. S. M Bondan Respati, ST., MT

NIP : 05.06.10153

Pembimbing II

M Dzulfikar, S.T., MT

NPP : 05.15.1.0324

HALAMAN PERNYATAAN



FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS WAHID HASYIM

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Tri Wahyukartiko
NIM : 143010030
Jurusan : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak merupakan jiplakan dan juga bukan dari karya orang.

Semarang, 29 Agustus 2020

Yang Menyatakan

(Bagus Tri Wahyukartiko)

MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**“MENJADI ORANG YANG MEMBANGGAKAN ORANG TUA DAN
BERMANFAAT BAGI ORANG LAIN”**

PERSEMBAHAN

- Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya.
- Nabi Muhammad SAW yang menjadi suritauladan.
- Orang tuaku yang selalu mengobarkan segalanya untukku.
- Kepada bapak Dr.S.MBondanRespati S.T., M.T. dan bapak M. Dzulfikar S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir.
- Semua Dosen dan staff teknik mesin Unwahas yang selalu membimbing dan memberi arahan pada kami.
- Kepada bapak Kusdi S.T. dan bapak Nurcholis S.T. selaku asisten lab yang telah membantu dalam penelitian.
- Untuk calon Istri tercinta yang selalu mensuport saya.
- Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2014 Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Teman-teman satu kelompok tugas akhir.
- Teman-teman satu kos seperjuangan.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran ALLAH SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat hidayahNYA kepada kita semua, sehingga akhirnya penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir (TA) dengan judul Tugas Akhir: **“ANALISIS PENAMBAHAN KARET BAN BEKAS PADA PLASTIK POLYPROPYLENE DENGAN MEOTE *COMPRESSION MOULDING*”**. Penulis menyadari bahwa proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan pengetahuan serta pengalaman penulis, namun demikian penulis telah bekerja keras dalam menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini sampai ditangan para pembaca.

Dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih atas sumbang saran kepada:

1. Bapak Dr. H. Helmy Purwanto, ST.,MT. selaku Dosen Wali Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
2. Bapak Dr. S. M. Bondan Respati, S.T.,M.T. selaku Dekan Teknik Mesin Universitas Wahid Hasyim Semarang dan dosen pembimbing satu.
3. Bapak M. Dzulfikar, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dua.

Penulis mohon maaf apabila dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini terdapat kekurangan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran guna menyempurnakan laporan Tugas Akhir. Semoga Tugas Akhir ini kelak bermanfaat bagi para pembaca. Terimakasih.

Semarang, 18 Agustus 2020
Penulis



Bagus Tri Wahyukartiko

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan Penelitian	2
I.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.2 Landasan Teori	4
II.2.1 Plastik	4
II.2.2 Jenis-Jenis Plastik	5
II.2.3 <i>Compresion Molding</i>	8
II.2.4 Pengujian Tarik	10
II.2.5 Pengujian Makro	12
II.2.6 Pengujian Densitas	13
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1 Bahan	14
III.2 Alat	14
III.3 Metode	18

III.4 Spesimen.....	18
III.5 Persiapan Penelitian.....	20
III.5 Diagram Alir Penelitian Plastik PP dan KARET	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Hasil Pengujian Tarik	23
IV.2 Hasil Pengujian Makro	24
IV.3 Hasil Pengujian Densitas	27
BAB V PENUTUP	
V.1 Kesimpulan	30
V.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Contoh Plastik PET	5
Gambar II.2 Contoh Plastik PP	6
Gambar II.3 Contoh Plastik HDPE	7
Gambar II.4 Contoh Plastik LDPE	7
Gambar II.5 Contoh Plastik PS	8
Gambar II.6 <i>Compresion Molding</i>	9
Gambar II.7 Cetakan	10
Gambar II.8 Mesin Uji Tarik Dilengkapi Ukuran Standar (Askeland 1985).....	11
Gambar II.9 Spesimen Uji Tarik Type 4 (<i>Standart Test Method For Tensil Of Plastic, 2015</i>).....	12
Gambar III.1 Serpihan Plastik PP dan KARET	14
Gambar III.2 Alat <i>Compression Molding</i>	15
Gambar III.3 Alat Uji Tarik	16
Gambar III.4 Alat Uji Makro	17
Gambar III.5 Timbangan Digital.....	17
Gambar III.6 Jangka Sorong	18
Gambar III.7 Bahan Mentah	18
Gambar III.8 Spesimen Uji Tarik.....	19
Gambar III.9 Spesimen Uji Makro.....	19
Gambar III.10 Spesimen Uji Densitas	20
Gambar III.11 Diagram Alir	21
Gambar IV.1 Grafik Uji Tarik	23
Gambar IV.2 Grafik Hasil Uji Makro Variasi 80%-20%	24
Gambar IV.3 Grafik Hasil Uji Makro Variasi 70%-30%	25
Gambar IV.4 Grafik Hasil Uji Makro Variasi 60%-40%	26
Gambar IV.5 Grafik Hasil Uji Makro Variasi 50%-50%	27
Gambar IV.6 Grafik Hasil Uji Densitas	29

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kegunaan Berbagai Jenis Plastik	8
Tabel II.1 Dimensi Untuk Ketebalan, T, mm (in.) ^{A5} (<i>Standard Test Method For Tensile Propertis Of Plastic, 2015</i>)	12
Tabel IV.1 Hasil Pengujian Tarik	22

DAFTAR NOTASI

Simbol	Satuan
L = Panjang	L
ρ = Massa jenis	Kg/m^3
V = Volume	m^3
P = Beban	Kgf/mm^2
A = Luas penampang	mm^2
σ = Tegangan	N/mm^2 atau MPa
ΔL = Pertambahan panjang	Mm
ϵ = Renggangan	
E = Modulus elastisitas	

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengkarakterisasi efek dari PP (*polypropylene*) plastik/ban variasi volume karet pada lantai sifat fisik dan mekanik PP plastik-ban karet komposit yang dihasilkan oleh metode sintering ditekan. PP jenis plastik daur ulang dan ban bahan karet dalam yang sudah dipotong, digunakan dalam penelitian. Komposisi Plastik PP/Ban komposit karet bervariasi dengan 80%-20%, 70%-30%, 60%-40% dan 50%-50% dengan temperature pemanasan 300⁰C dan tekanan 15kg dengan metode kompresi *molding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potongan karet harus di potong sekecil mungkin dan semakin sedikit penambahan karet akan semakin tinggi kekuatan Tarik pada specimen benda tersebut.

Kata kunci: komposit, kompresi *molding*, *polypropylene*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah di Indonesia pada tahun 2008 berdasarkan data statistik Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KNLH) mencapai 38,5 juta ton per tahun. Jawa menghasilkan 21,2 juta ton per tahun, Sumatera 8,7 juta ton per tahun, Bali 1,3 juta ton per tahun, Kalimantan 2,3 juta ton per tahun, Sulawesi dan Papua 5,0 juta ton per tahun. Sampah plastik mempunyai sumbangan 14%, sehingga dalam satu tahun dapat menghasilkan 5,4 juta ton (Adnan, 2008). Jenis limbah lain selain plastik yang sering kali menimbulkan masalah adalah ban bekas kendaraan bermotor. Di Eropa, setiap tahunnya menghasilkan ban bekas sebanyak 2,2 juta ton yang 34,4% diantaranya tak termanfaatkan (globaltechnoscan.com). Pembuangan limbah ban bekas kelilingan dapat menyebabkan polusi lingkungan karena ban tidak terurai secara biologis dalam tanah dan dapat menimbulkan penyakit (Jumadkk, 2006).

Pengolahan ban bekas menjadi serbuk ban bekas adalah salah satu teknik menarik untuk pemanfaatan ban-ban bekas. Salah satu cara dalam mendaur ulang serbuk ban bekas adalah dengan mencampurkan kedalam bahan termoplastik untuk mendapatkan bahan elastomer termoplastik (ETP) dan pilihan untuk termoplastik adalah Polypropylene (Zhang dkk, 2010). Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan bahan yang terbuat dari teknologi serbuk antara lain adalah ukuran partikel serbuk, besarnya tekanan, temperatur sintering, lamanya waktu penahanan sintering dan volume zat pengikat (German, 1994). Elastomer mempunyai sifat elastis tetapi tak lunak dengan panas sedangkan termoplastik seperti PP (*Polypropylene*), mempunyai sifat keras, bisa dilunakkan dengan panas dan mencair pada suhu tinggi. Sifat plastik yang mencair pada suhu tinggi tersebut, apabila digabungkan dengan bahan pengisi atau *filler* akan menghasilkan sebuah produk panel yang baru (Barone, 2005).

Produk komposit plastik yang akan dihasilkan bergantung pada perbandingan antara jumlah matrik plastik dan jumlah filler yang digunakan. Menurut Soleimani

dkk (2012) semakin besar jumlah matrikplastik maka akan meningkatkan kekuatan komposit. Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pentingnya recycle limbahplastik PP (*Polypropylene*) dan karet ban bekas, dengan penerapan teknologi serbuk serta metode pembuatan *pressured sintering* sehingga terbentuk bahan ETP yang dapat diaplikasikan salah satunya pada produk ubin. Untuk kemudian dapat diketahui pengaruh variasi campuran PP/karet terhadap karakteristik produk ubin meliputi sifat fisik dan mekanik.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian sebelumnya maka dapat dirumuskan permasalahan yang timbul adalah:

1. Bagaimana penambahan karet ban bekas pada plastik PP (*Polypropylene*) dengan metode kompresi molding terhadap kekuatan Tarik.
2. Bagaimana pengaruh variasi campuran yang berbeda terhadap struktur makro?
3. Bagaimana pengaruh campuran yang berbeda terhadap densitas?

I.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat mencapai tujuan yang diinginkan, maka permasalahan dibatasi sebagai berikut :

1. Bahan yang diuji adalah plastik yang berjenis PP dicampur dengan jenis KARET.
2. *Kompresi molding* menggunakan alat rancangan dan buatan sendiri.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah;

1. Mengetahui dan menganalisa pengaruh hasil *kompresi molding* pada variasi campuran 50%-50%, 60%-40%, 70% -30%, 80%-20% pada bahanp lastik yang berjenis PP dicampur dengan jenis KARET. Terhadap kekuatan tarik.
2. Mengetahui pengaruh variasi campuran yang berbeda terhadap struktur makro.
3. Mengetahui pengaruh campuran yang berbeda terhadap densitas

I.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat, diantaranya :

1. Membuat Alat *kompresi molding*, untuk digunakan dikalangan industry rumahan.
2. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang selalu berkembang seiring dengan perkembangan zaman.
3. Memanfaatkan limbah plastik dan karet ban bekas yang tidak berguna menjadi barang yang bernilai.
4. Menyelamatkan ekosistem laut dari bahaya limbah plastik dan karet ban bekas.
5. Mengetahui dampak buruk dari limbah plastik dan karet ban bekas yang semakin meningkat.
6. Membuat ubin komposit.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Porwanta, A (2013) meneliti tentang perbandingan porositas produk hasil *injeksi molding* dan *press molding* pada proses pembuatan hendel pintu mobil. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil perbandingan porositas antara proses *press molding* dengan *injeksi molding* dapat disimpulkan bahwa untuk hasil porositasnya, produknya lebih bagus *press* dengan panjang 6,05 mm dan Luas 0,61 mm² walaupun terjadi cacat porositas lebih banyak pada produknya dan hasilnya jauh lebih keras pada proses *press* dibandingkan dengan proses injeksi, dengan panjang 2,27 mm dan Luas 0,27 mm² terjadinya porositas pada proses injeksi lebih sedikit dan untuk kekerasannya masih kurang dibandingkan dengan *press* yang jauh lebih keras, karena tidak adanya campuran pada pembuatan hendel pada proses injeksi.

Beberapa penelitian tentang *injeksi molding* yang telah dilakukan sebelumnya, menurut Agung (2008) telah melakukan simulasi *numeric injection molding* untuk pembuatan specimen *polypropylene acetabular cup* pada pengujian sambungan *hip*. Simulasi dilakukan dengan *Moldflow Plastic Insight 5.0 R1*, bahan yang digunakan adalah *polypropylene 1032* dan tekanan injeksi adalah 5, 6, 7, 8, 9, 10, 40, 100 dan 150 MPa. Dari hasil simulasi *numeri* kaliran PP 1032 cair merupakan aliran laminar dan bukan aliran turbulen. Tekanan 10 MPa atau lebih diperlukan untuk memproduksi *acetabular cup* dengan cetakan terbuat dari baja *stavax supreme*.

II.2 Landasan Teori

II.2.1 Plastik

Plastik adalah polimer rantai panjang dari atom yang mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang, atau monomer. Plastik dapat diolah dan dibentuk menjadi berbagai produk, diantaranya film, atau fiber sintetik. Plastik didesain dengan variasi yang sangat banyak dalam properti yang dapat

menoleransi panas, keras, ketergantungan dan lain-lain. Digabungkan dengan kemampuan adaptasinya, komposisi umum dan beratnya yang ringan memastikan plastik digunakan hampir di seluruh bidang industri (Susilawati, 2011).

Plastik termo plastik adalah polimer linear yang terbentuk dari rantai karbon panjang diikat oleh ikatan kovalen. Termo plastik dapat diperoleh dalam bentuk potongan, tabung, lembaran tipis dan batang. Pembentukan bisa dibuat di suhu di atas suhu titik didih air dan perlu tekanan untuk mengubah bentuknya. Fakta keadaan demikian sehingga plastik termo plastik dapat didaur ulang (Bon, A.T, 2012).

Plastik termoset, bahan plastik termo setakan mencair selama pemanasan pertama kali dan kemudian kembali lebih untuk menjadi keras dan kaku. Tetapi pada pemanasan kedua tidak akan kembali lagi karena telah merusak molekul-molekulnya. Plastik termoset biasanya keras dan kuat dari pada termo plastik dan memiliki stabilitas dimensi yang lebih baik. Karena akan rusak karena pemanasan maka jenis plastik termoset tidak dapat didaur ulang (Bon, A.T, 2012).

II.2.2 Jenis-jenis Plastik

- a. *Polyethylene terephthalate* (PET) bersifat jernih dan transparan, kuat, tahan pelarut, kedap gas dan air, melunak pada suhu 180°C dan mencair dengan sempurna pada suhu 200°C. Tidak untuk air hangat apalagi panas, untuk jenis ini, disarankan hanya untuk satu kali penggunaan dan tidak untuk mewadahi pangan dengan suhu kurang dari 60°C (Irvan Okatama, 2016).



Gambar II.1 Contoh Plastik PET (Dickson, (2020)

- b. *Polypropylene* (PP) adalah semi kristalin yang dihasil dari proses polimerisasi gas propilena. Monomer-monomer yang menyusun rantai polipropilena adalah propilena yang diperoleh dari pemurnian minyak bumi. Propilena merupakan senyawa vinil yang mempunyai struktur $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$. Nama kimia dari polipropilena adalah poli (I-metiletilena) dengan formula kimia $(\text{C}_3\text{H}_6)_x$, polipropilena mempunyai titik lebur 165°C , suhu transisi gelas -10°C dan titik degradasi 286°C . Titik kristalisasinya $130-135^\circ\text{C}$ (Coward, 1991).



Gambar II.2 Contoh Plastik PP (Wahyudi, 2013)

(*High-Density Polyethylene* (HDPE) Plastik jenis ini lebih tahan panas dan berwarna putih susu, namun seiring dengan meningkatnya waktu penggunaan, plastik HDPE ini juga akan melepaskan senyawa berbahaya yaitu *Antimoni Trioksida*. Oleh karena itu, plastik jenis ini juga disarankan untuk hanya sekali pakai saja. Plastik *High-Density Polyethylene* biasanya didaur ulang menjadi tali, pipa dan mainan. (Dickson, 2020).



Gambar II.3 Contoh Plastik HDPE (Wahyudi, 2014)

- c. *Low-Density polyethylene* Plastik LDPE ini tidak menimbulkan reaksi kimia jika menyentuh dengan obyek lain seperti makanan dan minuman. Oleh karena itu, Plastik jenis ini sering digunakan sebagai wadah untuk menampung makanan.. Plastik *Low-Density Polyethylene* sulit untuk dihancurkan tetapi dapat di daur ulang menjadi perabot rumah tangga dan Tong sampah. (<https://ilmupengetahuanumum.com/jenis-jenis-plastik-arti-kode-daur-ulang-plastik/>)



Gambar II.4 Contoh Plastik LDPE (Wahyuadi, 2014)

- d. *Polystyrene* (PS) *Polystyrene* dikenal juga dengan nama *Styrofoam* dan mengandung bahan *Styrine* yang berbahaya bagi kesehatan manusia seperti gangguan otak dan gangguan reproduksi wanita serta gangguan saraf. Oleh Karena itu, kita disarankan agar menghindari bahan plastik ini untuk penggunaan sebagai tempat makanan. Saat ini banyak negara yang

telah melarang pemakaian *Styrofoam* sebagai tempat makan. Bahan *Polystyrene* ini sulit didaur ulang sehingga hanya sedikit Pusat Daur Ulang yang menerimanya. Plastik *Polystyrene* yang didaur ulang biasa digunakan sebagai insulasi dan penggaris.

(<https://ilmupengetahuanumum.com/jenis-jenis-plastik-arti-kode-daur-ulang-plastik/>)



Gambar II.5 Contoh Plastik PS (Wahyudi 2013)

Table 2.1 kegunaan berbagai jenis plastik (Kimia Polimer, 2001)

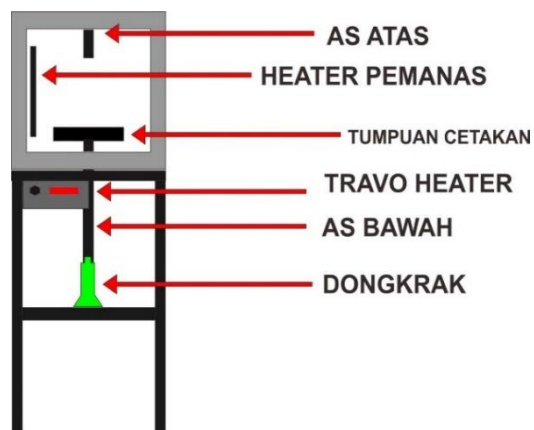
Tipe	Singkatan	Kegunaan Utama
Polietilena massa jenis rendah	LDPE	Lapisan pengemas, isolasi kawat dan kabel, barang mainan, botol fleksibel, perabotan, bahan pelapis.
Polietilena massa jenis tinggi	HDPE	Botol, drum, pipa, saluran, lembaran, film, isolasi kawat dan kabel.
Polipropilena	PP	Bagian-bagian mobil perkakas, tali, anyaman, karpet, <i>film</i> .
Polivinil klorida	PVC	Bahan bangunan, pipa tegar, bahan untuk lantai, isolasi kawat dan kabel, <i>film</i> dan lembaran
Polistirena	PS	Bahan pengemas (busa dan <i>film</i>), isolasi busa, perkakas, perabotan rumah, barang mainan.

II.2.3 *Compresi Molding*

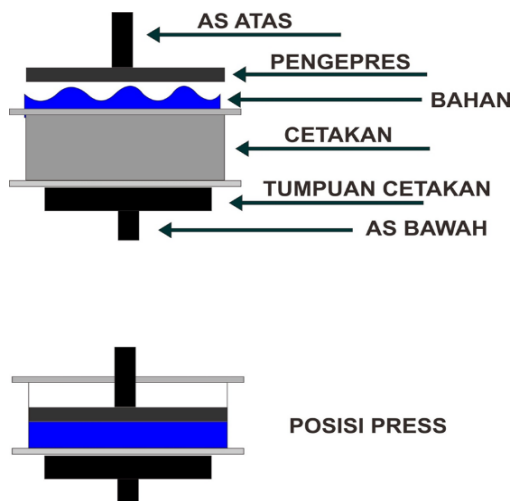
Menurut (Kiran (2011)) *Compresi Molding* adalah metode pencetakan dimana molding material dipanaskan, pertama kali ditempatkan secara terbuka, cetakan dipanaskan rongga. Cetakan ditutup dengan kekuatan atas atau rongga steker, tekanan diterapkan untuk memaksa material ke dalam kotak dengan semua

bidang cetakan, sementara panas dan tekanan dipertahankan sampai bahan cetakan telah terbentuk.

Menurut (*Amaresh Kumar, 2011*) pencetakan kompresi adalah teknologi utama dalam industri plastik, dan merupakan salah satu metode pemrosesan asli untuk membuat plastik dan komponennya.



Gambar 2.6 Kompresi Molding



Gambar II.7 Cetakan

B. Pengoprasian cetakan kompresi, operasi yang diperlukan untuk menghasilkan produk plastik dengan pencetakan kompresi meliputi:

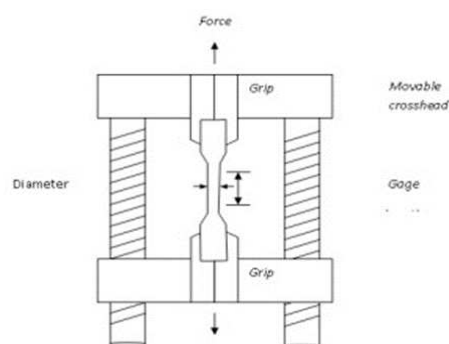
1. Persiapan cetakan.
2. Memanaskan bahan hingga titik leleh.
3. Menekan bahan dalam cetakan.
4. Mendinginkan dan mengeluarkan produk dari cetakan.
5. Pemesinan produk ke dimensi yang diperlukan.

C. Faktor-Faktor Utama *Molding*

1. Jenis dan jumlah bahan yang digunakan.
2. Teknik dan durasi pemanasan.
3. Tekanan diterapkan pada cetakan.
4. Teknik dan waktu pendinginan.

II.2.4 Pengujian Tarik

Uji Tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan atau material dengan cara memberikan beban yang sesumbu (Askeland, 1985). Hasil yang didapatkan dari pengujian Tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Pengujian uji Tarik digunakan untuk mengukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara lambat.



Gambar II.8 Mesin Uji Tarik Dilengkapi Spesimen Ukuran Standar (Askeland, 1985)

Pengujian Tarik adalah dasar dari pengujian mekanik yang dipergunakan pada material. Dimana spesimen uji yang telah distandarisasi, dilakukan pembebanan uniaxial sehingga spesimen uji mengalami peregangan dan

bertambah panjang hingga akhirnya patah. Pengujian Tarik relative sederhana, murah dan sangat terstandarisasi disbanding pengujian lain.

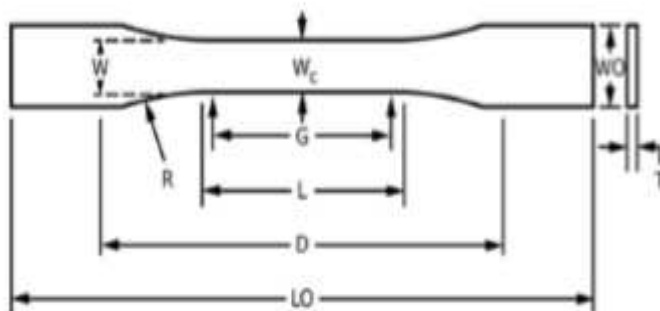
Hal-hal yang perlu diperhatikan agar pengujian menghasilkan nilai yang valid adalah bentuk dan dimensi spesimen uji, pemilihan grips dan lain-lain.

1. Bentuk dan dimensis pesimen uji.

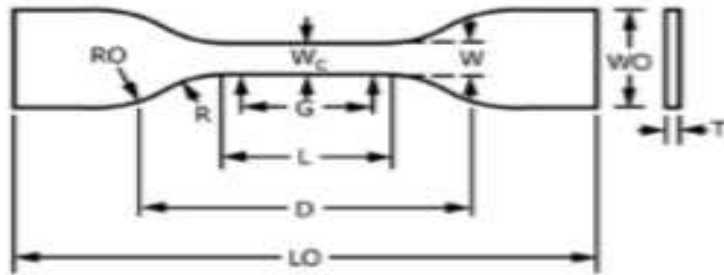
Spesimen uji harus memenuhi standar dan spesifikasi dari ASTM E8 atau D638. Bentuk dari specimen penting karena kita harus meghindari terjadinya patah atau retak pada daerah grip atau yang lainnya. Jadi standarisasi dari bentuk spesimen uji dimaksudkan agar retak dan patahan terjadi di daerah *gage length*.

2. *Grip and Face selection*

Face and grip adalah factor penting. Dengan pemilihan setting yang tidaktepat, spesimen uji akan terjadi slip atau bahkan pecah dalam daerah grip (*jaw break*). Ini akan menghasilkan hasil yang tidak valid. *Face* harus selalu tertutupi di seluruh permukaan yang kontak dengan grip. Agar spesimen uji tidak bergesekan langsung dengan *face*. Beban yang diberikan pada bahan yang diuji ditransmisikan pada peganganbahan yang diuji. Dimensi dan ukuran pada benda uji disesuaikan dengan standar baku pengujian (Askeland, 1985).



Gambar II.9 Sepesimen Tarik Type 1, 2, 3 (*Standard Test Method For Tensile Properties Of Plastics*, 2015)



Gambar 2.10 Spesimen uji Tarik Type 4 (*Standard Test Method For Tensile Properties Of Plastics*, 2015)

Tabel II.2 Dimensi Untuk Ketebalan, T , mm (in.)^{A5} (*Standard Test Method For Tensile Properties Of Plastics*, 2015)

Dimensions (see drawings)	7 (0.28) or under		Over 7 to 14 (0.28 to 0.55), incl		4 (0.16) or under		Tolerances
	Type I	Type II	Type III	Type IV ^B	Type V ^{C,D}		
W—Width of narrow section ^{E,F}	13 (0.50)	6 (0.25)	19 (0.75)	6 (0.25)	3.18 (0.125)	±0.5 (±0.02) ^{R,C}	
L—Length of narrow section	57 (2.25)	57 (2.25)	57 (2.25)	33 (1.30)	9.53 (0.375)	±0.5 (±0.02) ^C	
WO—Width overall, min ^G	19 (0.75)	19 (0.75)	29 (1.13)	19 (0.75)	—	+ 6.4 (+ 0.25)	
WO—Width overall, min ^G	—	—	—	—	9.53 (0.375)	+ 3.18 (+ 0.125)	
LO—Length overall, min ^H	165 (6.5)	183 (7.2)	246 (9.7)	115 (4.5)	63.5 (2.5)	no max (no max)	
G—Gage length ^I	50 (2.00)	50 (2.00)	50 (2.00)	—	7.62 (0.300)	±0.25 (±0.010) ^C	
G—Gage length ^I	—	—	—	25 (1.00)	—	±0.13 (±0.005)	
D—Distance between grips	115 (4.5)	135 (5.3)	115 (4.5)	65 (2.5) ^J	25.4 (1.0)	±5 (±0.2)	
R—Radius of fillet	76 (3.00)	76 (3.00)	76 (3.00)	14 (0.56)	12.7 (0.5)	±1 (±0.04) ^C	
RO—Outer radius (Type IV)	—	—	—	25 (1.00)	—	±1 (±0.04)	

II.2.5 Pengujian Makro

Pengujian ini adalah salah satu metode evaluasi dengan detail yang cukup mendalam untuk mengetahui perbedaan dari komposisi, morfologi dan massa jenis dari suatu material. Ketidaksamaan ini dapat terlihat dari bagaimana material ini dibuat atau dibentuk dengan menggunakan beberapa metode permesinan seperti teknik *casting*, ekstrusi, *forging*, pengerolan dan pengelasan atau juga bisa didapat dari bagaimana material tersebut digunakan. Pengamatan berskala makro pada permukaan juga merupakan salah satu metode yang esensial untuk dilakukan karena dapat mengetahui apakah pada permukaan tersebut terdapat cacat atau tidak.

Selama pengamatan atau pengujian berlangsung, specimen tidak dituntut untuk memiliki permukaan sehalus mungkin seperti pada pengamatan atau pengujian struktur mikro (ASM Metal Handbook Vol : 9, 2004).

II.2.6 Pengujian Densitas

Kerapatan (*Density*) adalah massa suatu bahan dibagi dengan isi (*volume*) bahan tersebut (*Foster, 2000*). Kenaikan suhu biasanya akan menurunkan kerapatan suatu bahan, namun di bidang teknik bahan padat dan cairan dianggap tidak termampatkan sehingga kerapatannya dianggap tidak terpengaruh suhu dan tekanan yang tidak begitu besar.

Beratjenis (*specific gravity*) merupakan rasio massa dengan massa air (*volume*) dan di ukur pada basis suhu yang sama. Botol density digunakan untuk mengukur berat jenis suatu cairan yang tidak diketahui dan suatu padatan butiran yang tidak larut dalam cairan. Dalam penggunaannya harus dipastikan semua udara dapat dihilangkan dari botol ketika cairan ditambahkan kedalam padatan (*Buckle, 1985*).

Densitas suatu bahan didefinisikan sebagai besaran massa dibagi isinya :

$$\text{Densitas} = \frac{\text{massa}}{\text{Volume (mm)}}$$

Satuan densitas menurut sistem SI adalah kg m^{-3} , dengan dimensi ML^{-3} . Sedangkan dalam sistem satuan Inggris dinyatakan dengan pound *per cubic feet* (lb/ft^3) = $16,02\text{kg/m}^3$ (*Lewis, 1987*)

The logo of Universitas Wahid Hasyim Semarang is a circular emblem with a green and yellow border. Inside the circle, there is a stylized illustration of a city skyline with a prominent minaret, an open book, and a quill pen. The text "UNIVERSITAS WAHID HASYIM" is written in a semi-circle at the top, and "SEMARANG" is written at the bottom.

HALAMAN INI TIDAK TERSEDIA

BAB III DAN BAB IV

DAPAT DIAKSES MELALUI

UPT PERPUSTAKAAN UNWAHAS

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

1. Nilai pengujian Tarik tertinggi terdapat pada campuran plastik 80% dan karet 20%. Nilai pengujian Tarik terendah terdapat pada plastik 50% dan karet 50%.
2. Cacat porositas yang paling banyak dan besar terdapat plastik 80% dan karet 20% dikarenakan campuran karet terlalu sedikit.
3. Variasi campuran 80%-20% =2,10 g, Variasi campuran 70%-30% =1,98 g, Variasi campuran 60%-40% =2,04 g, Variasi campuran 50%-50%=2,22 g. Hasil densitas yang paling tinggi terdapat pada campuran 50%-50% yaitu sebesar 2,22 g, sedangkan yang paling kecil terdapat pada Variasi campuran 70%-30% yaitu sebesar 1,98 g.

V.2 Saran

1. Penambahan karet pada plastik PP agar lebih mencampur sempurna dengan cara karet dipotong sekecil mungkin agar tercampur dengan rata.
2. Mengganti cetakan yang semula besar dengan yang lebih kecil agar mempermudah waktu pengambilan cetakan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M.G., 2008, Statistik Persampahan Indonesia, Deputi Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan Kementerian Negara Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Bon, A, T, 2012 Mesin Hotpress Untuk Recycle Plastik HDPE Dan Karakteristik Faktok Percetakan Terhadap Cacat Dan Konsumsi energy
- Dicson. (2020). Jenis-jenis Plastik Dan Arti Kode Daur Ulang Plastik. Retreved Agustus 2020, From <https://ilmupengetahuanumum.com/jenis-jenis-plastik-arti-kode-daur-ulang-plastik>
- German, R.M., 1994, Powder Metallurgy Science, The Pensylvania State University, New Jersy.
- IrvanOkitama, 2016. <https://ilmupengetahuanumum.com/jenis-jenis-plastik-arti-kode-daur-ulang-plastik/>
- Juma, M., Koren, Z.O., Markos, J., Annus, J., Jelemensky, L., 2006 ,Pyrolysis and Combaustion of Scrap Tire, Petroleum & Coal, Vol. 48(1), pp.15-26.
- Purwanto,A 2013. Perbandingan Porositas Produk Hasil Injeksi Molding Dan press Molding Pada Proses Pembuatan Hendel Pintu Mobil
- Soleimani, H., Kord, B., Pourpasha, M.M., dan Pourabbasi, S., 2012, The Relationship Between Plastic Virginity and Engineering Properties of Wood Plastic Composites, World Applied Sciences Journal, Vol 19 (3), pp. 395-398.
- Wahyuadi, B. (2014, Februari). *Polimer dan Plastik*. Retrieved Agustus 2020, from <https://www.slideshare.net/Benny69/presentasi-makalah-proses-produksi-kelompok-iv-ppt>

Zhang, S.L., Zhang, Z.X., Pal, K., Xin, Z.X., Suh, J., Kim, J.K., 2010, Prediction of Mechanical Properties of Polypropylene/Waste Ground Rubber Tire Powder Treated by Bitumen Composites Via Uniform Design and Artificial Neural Networks, Materials and Design journal, Vol 31, pp. 3624-3629.