

KETAHANAN MATERIAL BAJA SELIMUT *FIBERGLASS* PADA KONSTRUKSI BANGUNAN PANTAI

Rakhmawati Natsir¹⁾, Budiawan Sulaeman²⁾

¹⁾Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Andi Djemma, Palopo

²⁾Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Andi Djemma, Palopo

¹⁾wathi07@gmail.com

²⁾budiawan.unanda@yahoo.com

Abstrak

Besi yang mengalami korosi membentuk karat $Fe_2O_3 \cdot x H_2O$. Korosi atau proses pengurangan merupakan proses elektron kimia. Pada proses pengurangan, besi (Fe) bertindak sebagai pereduksi dan oksigen (O_2) yang terlarut dalam air bertindak sebagai pengoksidasi. Persamaan reaksi pembentukan karat sebagai berikut; Anode: $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ dan Katode: $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$. Karat yang terbentuk pada logam akan mempercepat proses pengurangan berikutnya. *Fiberglass* disamping sifatnya yang ringan, kuat dan memadat setelah diproses kimiawi dengan bahan dasar resin dan katalis, sifatnya yang mengikat dapat mengikat bahan lain dengan kuat. Pada pengujian regangan terjadi perubahan yang signifikan hal ini dipengaruhi, adanya material baru yang masuk kedalam bahan uji sehingga regangan material tersebut regangannya berubah dari waktu ke waktu. Pada pengujian Modulus Elastis terjadi perubahan yang signifikan (bertambah besar nilai rata-rata) berarti bahan uji semakin sulit untuk direntangkan dalam artian membutuhkan gaya yang lebih besar. Hal ini dipengaruhi karena *fiberglass* mengikat material dengan kuat sehingga material bertambah sulit untuk direntangkan. Dari hasil uji diatas dapat dilihat dalam perendaman selama satu bulan uji tarik uji tarik meningkat dan masuk pada bulan kedua dan ketiga pengujian kuat tarik menurun, diakibatkan terjadinya korosi pada material.

Kata Kunci: baja selimut *fiberglass*, korosi.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi seiring sejalan dengan perkembangan peradaban manusia. Ilmu sains yang didalamnya terangkum teknologi adalah kelompok ilmu pengetahuan yang banyak memberikan sumbangan pemikiran dalam perkembangan peradaban manusia. Produk teknologi memberikan kemudahan berupa alat guna mengembangkan teori-teori dalam sains. Ilmu fisika dan ilmu kimia sebagai bagian dari ilmu sains yang mempelajari tentang materi atau zat yang meliputi sifat fisis, komposisi, perubahan dan energi yang dihasilkannya. Oleh karena itu, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat saat ini tidak terlepas dari ilmu fisika dan ilmu kimia sebagai salah satu ilmu dasar yang dikembangkan kedalam satu ilmu terapan yakni ilmu mekanika dan ilmu bahan. Selain itu, konsep-konsep fisika dan kimia akan membantu kita dalam memahami ilmu lainnya, seperti ilmu teknik sipil, ilmu kesehatan, teknologi industri, teknologi informasi, teknologi manufaktur dan lain - lain.

Karena sumbangsinya dalam perkembangan teknologi saat ini cukup banyak tidak terkecuali pada pembangunan gedung-gedung, menara, jembatan, dan lain sebagainya, yang mana perlu kita pahami bahwasannya pembangunan tersebut memanfaatkan konsep-konsep dasar fisika khususnya kekuatan bahan dan konsep dasar kimia yang membahas tentang kerusakan material.

Fiberglass disamping sifatnya yang ringan, kuat dan memadat setelah diproses kimiawi dengan bahan dasar resin dan katalis, *fiberglass* mempunyai sifat lain di antaranya sifat aslinya berbentuk cair, sehingga dapat menjangkau sisi dalam dari material yang akan diselimuti selama proses kimiawi berlangsung, sifatnya yang mengikat dapat mengikat bahan lain dengan kuat selama bahan itu tidak mengandung

air dan setelah proses kimiawi berlangsung fiberglass dapat memadat serta dapat dibuat mengkilap seperti kaca dengan proses lebih lanjut. (Kleinschmidt, 2000)

Berdasarkan fenomena di atas, penulis mencoba menguji material baja yang diselumuti *fiberglass*. Hal ini dilakukan untuk menekan pertumbuhan korosi pada konstruksi bangunan yang terdapat di pinggir pantai, mempertimbangkan gaya tarik dan gaya tekan yang terjadi pada konstruksi dengan melakukan korosivitas sebelum material diujikan. Karena dirasa penting untuk pengembangan ilmu pengetahuan mekanika maupun ilmu bahan untuk mengetahui kekuatan sebuah konstruksi dan dapat memperpanjang umur konstruksi, maka dilakukan sebuah penelitian untuk mengetahui kekuatan material baja yang diselumuti oleh *fiberglass*.

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah penelitian ini adalah (1) Menganalisis tingkat korosivitas material baja selimut *fiberglass* pada bangunan pantai. (2) Menganalisis kekuatan tarik dan kekuatan tekan material baja selimut *fiberglass* pada bangunan pantai. Dengan menggunakan skala laboratorium yang mengacu pada standarisasi SNI No. 07- 2529 – 1991 Uji Tarik Baja Dewan Standarisasi Indonesia. Untuk mengetahui ketahanan material dengan perlakuan merendam material kedalam air asin. Hasilnya dapat dijadikan acuan dalam menentukan kualitas terbaik material.

Baja

Baja ST 37 merupakan baja karbon rendah yang mempunyai kandungan karbon kurang dari 0,3% dan lebih dari 99% seperti pada tabel berikut;

Tabel 1. Komposisi Baja Karbon rendah tipe ST 37 (Novizal & Eva Rediawati 2012)

Unsur	Kandungan (%)	Unsur	Kandungan (%)
Fe	99,310	S	0,015
Mn	0,375	Co	0,007
C	0,118	Nb	0,006
Si	0,055	Cu	Max. 0,004
W	0,046	Mo	Max. 0,005
Ni	0,026	Cl	Max. 0,002
Cr	0,021	V	Max. 0,001
P	0,017	-	-

Baja adalah logam paduan, logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai grade-nya. Elemen ini selalu ada dalam baja yaitu karbon, mangan, fosfor, sulfur, silikon, dan sebagian kecil oksigen, nitrogen dan aluminium.

Selain itu, ada elemen lain yang ditambahkan untuk membedakan karakteristik antara beberapa jenis baja diantaranya: mangan, nikel, krom, molybdenum, boron, titanium, vanadium dan niobium. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Baja karbon ini dikenal sebagai baja hitam karena berwarna hitam, banyak digunakan untuk peralatan pertanian. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun di sisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*).

Meskipun baja sebelumnya telah diproduksi oleh pandai besi selama ribuan tahun, penggunaannya menjadi semakin bertambah ketika metode produksi yang lebih efisien ditemukan pada abad ke-17. Dengan penemuan proses Bessemer di pertengahan abad ke-19, baja menjadi material produksi massal yang membuat harga produksinya menjadi lebih murah. Saat ini, baja merupakan salah satu material paling umum di dunia, dengan produksi lebih dari 1,3 miliar ton tiap tahunnya. Baja merupakan komponen utama pada bangunan, infrastruktur, kapal, mobil, mesin, perkakas, dan senjata. Baja modern secara umum diklasifikasikan berdasarkan kualitasnya oleh beberapa lembaga-lembaga standar. (Tata Surdia, 2000).

Fiberglass

Pada Era globalisasi seperti sekarang ini perkembangan telah memberikan sumbangsi dan peluang terciptanya suatu produk *Fiberglass* dimana penggunaan bahan sebagai bahan baku pembuatan kapal atau boat serta meramba kepada kerajinan tangan dan berbagai produk misalnya galon air, westafel, bacttab, hasil produksi/ bidang panjat dinding, *dashboard* mobil dan lain – lain.

Fiberglass untuk pembuatan produk pada dasarnya campuran bahan-bahan yang terdiri dari, Campuran cairan resin (*water glass*), Katalis dan *Mett/ Roving* serat *fiber*, proses pembuatannya semua bahan tadi dicampur, sehingga akan bereaksi dari bahan berbentuk cair berubah menjadi padat. Bahan-bahan ini mudah didapatkan dipasaran dan tergolong murah, dimana dari bahan-bahan tersebut di atas dapat diuraikan sebagai berikut : resin, katalis dan serat kaca.

Pengujian Material

digunakan analisis data secara statistik, yaitu analisis data dengan menggambarkan kualitas material secara umum yang disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik sesuai dengan SNI No. 07– 2529 – 1991 Uji Tarik. Sebelum material diuji dalam skala laboratorium benda uji mengalami perlakuan korosivitas (lihat tabel 7 jadwal pelaksanaan penelitian).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Penelitian akan diadakan didua tempat, pembuatan material/ bahan uji dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Andi Djemma Kota Palopo dengan alasan tempat tinggal peneliti berada di Kota Palopo. Pengujian material/ Bahan Uji dilakukan di laboratorium Uji Material Akademi Teknik Industri Makassar, karena belum ada alat pengujian material/ laboratorium material di Kota Palopo. Dalam penelitian ini membutuhkan waktu selama ± 5 bulan. Mulai Bulan Juni sampai dengan Bulan Oktober 2018.

Tabel 2. Alat dan Bahan yang digunakan

No.	Jenis	
	Bahan	Alat
a.	Resin	a. Peralatan Gambar
b.	Katalis	b. Sarung Tangan + Masker
c.	Serat Fiber	c. Gelas Ukur & Wadah Adonan
d.	Baja Karbon ST 37 Ø 10 mm	d. Gunting & Kuas 1” e. Mesin Potong & Gerinda f. Gergaji tangan g. Kikir dan amplas gosok h. Aneka Alat ukur

No.	Bahan	Jenis	Alat
		i. Mesin Bubut	
		j. Mesin Uji Tarik	

Dalam penelitian ini, ditetapkan ketebalan *fiberglass* $\pm 0,050$ cm. Setiap polesan fiberglass dengan menggunakan kuas, sekali oles ketebalan mencapai 0,020 - 0,025 cm.

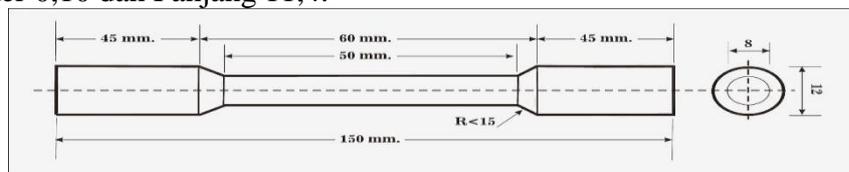
Peubah yang diamati

1. Tingkat korosivitas, Material dalam pengujian material akan diamati selama 3 bulan, untuk mengetahui tingkat korosivitas material, material akan di rendam kedalam air asin selama waktu yang dibutuhkan, kemudian ditimbang untuk mengetahui perubahan berat jenis material.
2. Uji Material Skala Laboratorium, Kekutan Tarik menggunakan material baja ST 37. Perlakuan uji mengacuh pada Standar Nasional Indonesia SNI No. 07– 2529 – 1991 Uji Tarik Baja.

Rancangan Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan dalam bentuk eksperimen yang terdiri dari dua perlakuan dan satu kontrol. Perlakuan A adalah baja yang tidak diselubungi dengan fiberglass sebagai kontrol, Perlakuan B adalah baja yang diselubungi dengan fiberglass setebal $\pm 0,050$ cm. Pembuatan Bahan Uji Tarik sebagai berikut;

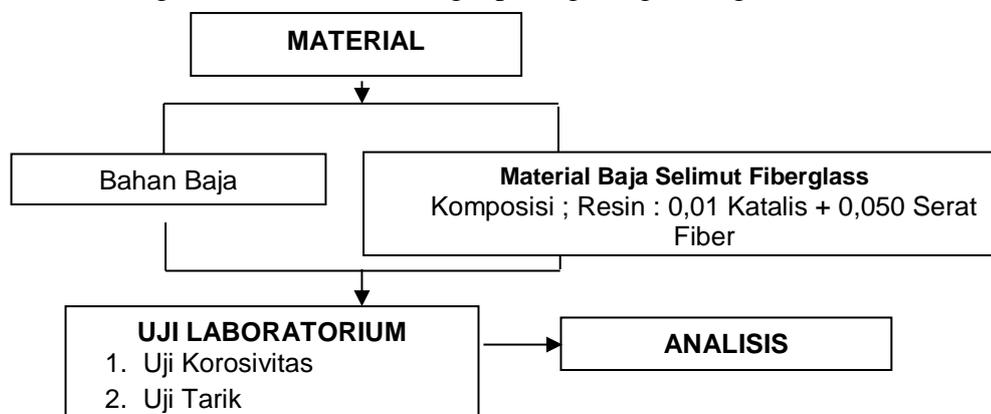
1. Membuat gambar kerja bahan uji yang akan dibuat dengan dimensi ukuran Diameter 0,10 dan Panjang 11,4.



Gambar 1. Bahan uji tarik

2. Potong material sesuai ukuran, sebanyak 12 buah
3. Lakukan proses pembubutan pada bagian yang akan diuji (lihat gambar 1)
4. Haluskan permukaan dengan menggunakan amplas gosok dan mengikir sudut – sudut untuk menghilangkan sisa bahan akibat kerja mesin bubut.
5. Bahan uji 9 buah akan diselimuti dengan menggunakan fiberglass setetebal $\pm 0,050$ cm dan sisanya tidak diberi perlakuan.

Desain rancangan ini adalah acak lengkap dengan tiga ulangan.



Gambar 2. Diagram Blok Pengujian Material

Pengumpulan dan Analisis Data

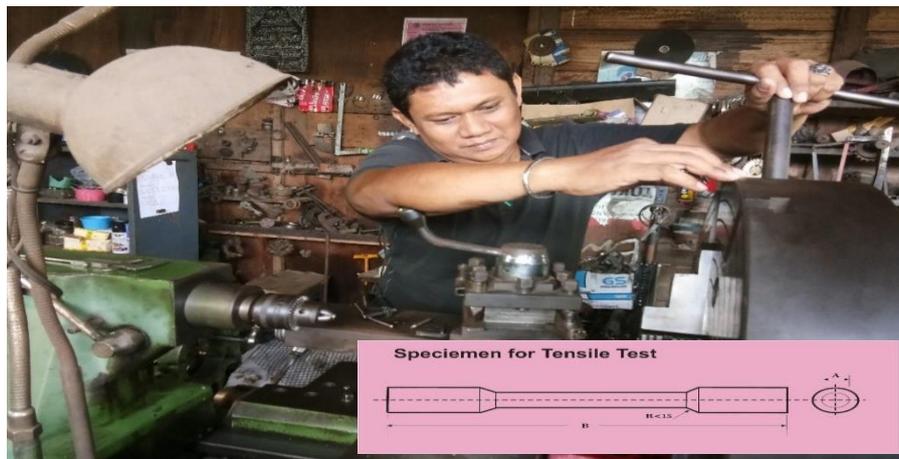
Pengujian material dilakukan dengan cara material di rendam didalam wadah dengan menggunakan air laut. Perlakuan ini dilakukan dengan mengasumsikan lingkungan yang berada pada konstruksi bangunan pantai.

Setiap periode berbeda masing-masing satu bulan, dua bulan, dan tiga bulan. Dilakukan pengujian material untuk melihat ketahanan material baja selimut fiberglass dengan pengujian material di laboratorium mengacu pada ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Material Uji

Bubut material tersebut sesuai gambar yang telah direncanakan.



Gambar 3. Proses Pembuatan Material Uji Tarik

Tabel 3. Ukuran Material Uji tarik

No.	Type	No. Mat.	A	B	Berat (G)	KET.
Material Uji Control						
1	Control	A1	8,05	151,50	103,00	
2	Control	A2	8,05	149,75	102,00	
3	Control	A3	8,00	150,25	103,00	
Material Uji Bulan Agustus						
4	Hijau	B1	8,00	150,00	104,00	
5	Hijau	B2	8,05	150,00	103,00	
6	Hijau	B3	8,10	150,75	104,00	
Material Uji Bulan September						
7	Biru	C1	8,10	150,00	104,00	
8	Biru	C2	8,05	150,50	104,00	
9	Biru	C3	8,00	150,30	104,00	
Material Uji Bulan Oktober						
10	Coklat	D1	8,1	150,00	104,00	
11	Coklat	D2	8,05	150,50	103,00	
12	Coklat	D3	8,05	150,10	102,00	



Gambar 4. Pengukuran Ulang Dimensi dan berat Material Uji



Gambar 5. Material *Fiberglass* dan Material terselimuti *Fiberglass*



Gambar 6. Perendaman Material di dalam Wadah yang Telah Diisi Sebelumnya dengan Air Laut

Pengujian Material

Dalam melakukan pengujian tekan ini dilakukan di Laboratorium Uji laboratorium Uji Material Akademi Teknik Industri Makassar pada tanggal 14 Juli 2018 Pukul 10.30 wita. Dengan data awal sebagai berikut:

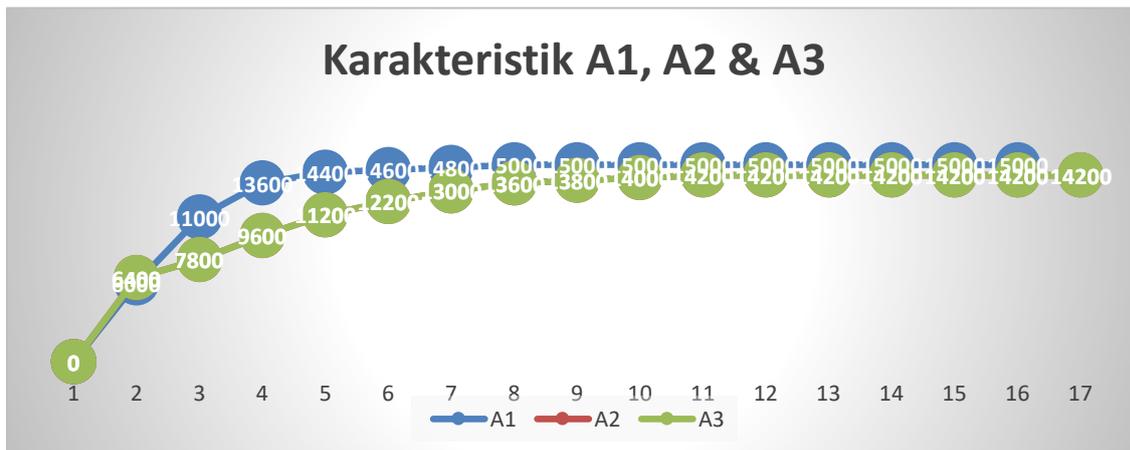


Gambar 7. Pengujian Material di Laboratorium

Tabel 4. Pengujian di laboratorium uji tarik data uji tarik sebagai berikut: Pengujian tanggal 14 Juli 2018. Pukul 10.30 Wita

NO.	TIPE	No. Mat.	Lo	Do	Berat (G)	KET.
Material Uji Control						
1	Control	A1	8,05	151,50	103,00	
2	Control	A2	8.05	149,75	102,00	
3	Control	A3	8,00	150,25	103,00	

Spesimen : A1
 Panjang Awal (Lo) : 151,50 Panjang Putus (Li) : 153,00
 Diameter Awal (do) : 8,05 Diameter Putus (di) : 8,01



Gambar 8. Karakteristik Material

Pengujian material tahap kedua tanggal 15 Agustus 2018 Pukul 14.00 Wita.
 Pengujian material tahap ketiga tanggal 12 September 2018 Pukul 14.00 Wita.
 Pengujian material tahap ketiga tanggal 15 Oktober 2018 Pukul 14.00 Wita.

Tabel 5. Hasil Penelitian

NO.	TIPE	NO. MAT.	Do	Lo	pp	BERAT (G)	BERAT MAT + FIBER (G) - Mo	BERAT MAT + FIBER + AIR (G) - M1	L1	D1	Beban Maksimal (KN)	Beban Maksimal (Kg) 101,97	$A_o = D_o \cdot pp$	$\sigma = \frac{P}{A_o}$	$M = M1 - Mo$	$e = \frac{L1 - Lo}{Lo}$	$E = \frac{M}{e}$	$S_u = \frac{P_{max}}{A_o}$	KET.
Material Uji Control																			
1	Control	A1	8,05	151,50	50,00	103,00			153,450	6,100	15.000,000	1.529.550,000	402,500	50,669		0,013	3.936,601	3.800,124	
2	Control	A2	8,05	149,75	48,50	102,00			151,950	6,200	15.000,000	1.529.550,000	390,425	52,236		0,015	3.555,623	3.917,654	
3	Control	A3	8,00	150,25	49,50	103,00			152,450	5,900	14.200,000	1.447.974,000	396,000	51,501		0,015	3.517,271	3.656,500	
RATA - RATA			8,03	150,50	49,33	102,67			152,617	6,067	14.733,333	1.502.358,000	396,308	51,469	-	0,014	3.669,832	3.791,426	
Material Uji Bulan Agustus 2018																			
4	Hijau	B1	8,00	150,00	50,10	104,00	119,00	121,00	151,600	6,100	15.600,000	1.590.732,000	400,800	50,884	2,000	0,011	4.770,378	3.968,892	
5	Hijau	B2	8,05	150,00	50,00	103,00	120,00	123,00	152,000	6,200	15.400,000	1.570.338,000	402,500	50,669	3,000	0,013	3.800,184	3.901,461	
6	Hijau	B3	8,10	150,75	49,50	104,00	118,00	120,00	152,950	6,000	16.200,000	1.651.914,000	400,950	50,865	2,000	0,015	3.485,408	4.120,000	
RATA - RATA			8,05	150,25	49,87	103,67	119,000	121,333	152,183	6,100	15.733,333	1.604.328,000	401,417	50,806	2,333	0,013	4.018,657	3.996,784	
Material Uji Bulan September 2018																			
7	Biru	C1	8,10	150,00	49,50	104,00	120,00	124,00	151,300	6,000	15.800,000	1.611.126,000	400,950	50,865	4,000	0,009	5.869,038	4.018,272	
8	Biru	C2	8,05	150,50	50,00	104,00	118,00	121,00	151,950	6,000	14.400,000	1.468.368,000	402,500	50,669	3,000	0,010	5.259,105	3.648,119	
9	Biru	C3	8,00	150,30	50,00	104,00	119,00	122,00	151,450	5,900	14.600,000	1.488.762,000	400,000	50,986	3,000	0,008	6.663,622	3.721,905	
RATA - RATA			8,05	150,27	49,83	104,00	119,000	122,333	151,567	5,967	14.933,333	1.522.752,000	401,150	50,840	3,333	0,009	5.930,588	3.796,099	
Material Uji Bulan Oktober 2018																			
10	Coklat	D1	8,1	150,00	48,90	104,00	117,00	122,00	151,100	6,100	14.400,000	1.468.368,000	396,090	51,489	5,000	0,007	7.021,242	3.707,157	
11	Coklat	D2	8,05	150,50	49,00	103,00	119,00	124,00	151,450	6,200	14.200,000	1.447.974,000	394,450	51,703	5,000	0,006	8.190,872	3.670,868	
12	Coklat	D3	8,05	150,10	50,00	102,00	121,00	127,00	151,350	5,800	14.400,000	1.468.368,000	402,500	50,669	6,000	0,008	6.084,348	3.648,119	
RATA - RATA			8,07	150,20	49,30	103,00	119,000	124,333	151,300	6,033	14.333,333	1.461.570,000	397,680	51,287	5,333	0,007	7.098,821	3.675,382	

Hasil

Percobaan yang dilakukan adalah pengujian tarik pada suatu material, untuk dapat mengetahui fenomena pada saat pengujian tarik dan dapat mengetahui bagaimana cara untuk mengukur keelastisan suatu material yang di beri gaya tarik. Spesimen yang digunakan sebaiknya yang memiliki grip pada kedua sisinya, agar tidak terjadi slip atau tergelincir ketika ditarik. Spesimen ini berbentuk penampang lingkaran. Pertama-tama, alat uji tarik dikalibrasikan terlebih dahulu. Kemudian, spesimen ditempatkan pada penjepit yang ada di bagian atas dan bagian bawah alat uji. Namun alat yang digunakan untuk memberikan gaya tarik pada spesimen, pemutar pengendali kecepatan pada control panel sedang rusak, jadi kami hanya bisa menyaksikan bagaimana spesimen tersebut ditarik dan putus tanpa mengetahui bagaimana grafik uji tarik tersebut terpampang di monitor. Grafik tegangan-regangan pada uji tarik sangat mempengaruhi sifat material spesimen uji tarik. Semakin panjang garis grafik dengan besar tegangan yang kecil maka benda dapat digolongkan ke dalam material yang memiliki elastisitas yang tinggi. Sedangkan bila semakin pendek garis grafiknya maka dapat digolongkan dalam material yang getas.

Dalam pengujian ini ada beberapa hal yang di perhatikan tegangan, regangan, elastisitas, kuat tarik dan daya serap material *fiberglass* untuk mengetahui tingkat korotifitasnya. Tegangan yang terjadi pada spesimen semakin lama semakin besar seiring dengan bertambahnya perpanjangannya. Ini mengakibatkan gaya tarik F yang bekerja pada spesimen tersebut semakin lama semakin besar. Karena adanya persamaan $\sigma = F/A$ di mana, σ adalah besarnya tegangan, F adalah besarnya gaya yang bekerja, dan A adalah luas penampang spesimen uji coba.

Jenis material dan suhu suatu material sangat mempengaruhi ketahanan uji tarik material. Bila suatu material memiliki kegetasan yang nilainya besar, material tersebut akan mudah untuk terputus. Karena, material tersebut tidak sempat memanjang pada saat gaya tarik berlangsung, melainkan langsung putus dan menghasilkan bentuk patahan yang tidak mengerucut. Suhu material juga mempengaruhi hasil pengamatan. Semakin dingin suatu material, maka semakin getas material tersebut yang menyebabkan material menjadi tidak elastis dan mudah putus pada saat ditarik. Karena, pada saat dingin susunan atom material menjadi sangat rapat dan sulit untuk terpisah.

Umumnya pengujian tarik digunakan untuk mengetahui sifat mekanis dari suatu material terhadap tarikan. Sifat – sifat mekanis tersebut antara lain adalah keelastisitasan material. Sifat keelastisitasan material sangat penting dalam hal merancang suatu komponen atau alat, karena apabila terjadi kesalahan dalam perancangan suatu alat, maka dapat berakibat fatal, dan memahayakan. Maka dari itu pengujian tarik sangat diperlukan.

Dari hasil tabel hasil pengujian (Lampiran), didapatkan panjang diameter berubah seiring dengan bertambah panjangnya spesimen. Diameter material uji A (Kontrol) rata – rata sebelum pengujian sebesar 8,03 mm dan rata – rata sesudah pengujian panjang berubah menjadi 6,06 mm. Diameter material uji B rata – rata sebelum pengujian sebesar 8,05 mm dan rata – rata sesudah pengujian panjang berubah menjadi 6,10 mm. Diameter material uji C rata – rata sebelum pengujian sebesar 8,05 mm dan rata – rata sesudah pengujian panjang berubah menjadi 5,96 mm. Diameter material uji D rata – rata sebelum pengujian sebesar 8,07 mm dan rata – rata sesudah pengujian panjang berubah menjadi 6,03 mm.

Tegangan (σ) material uji A (Kontrol) rata – rata tegangan yang terjadi pada saat pengujian mencapai 51,469 KN/mm². Material Uji B rata – rata tegangan yang terjadi pada saat pengujian mencapai 50,806 KN/mm². Material Uji C rata – rata tegangan yang terjadi pada saat pengujian mencapai 50,840 KN/mm². Sedangkan Material Uji D rata – rata tegangan yang terjadi pada saat pengujian mencapai 52,287 KN/mm². Nilai perubahan tegangan tidak signifikan karena pengujian material berdasarkan perbandingan antara beban yang diberikan (P) dengan luas penampang material (diameter X penampang).

Regangan (e) material uji A (Kontrol) rata – rata regangan yang terjadi pada pengujian mencapai 0,014, material uji B rata – rata regangan yang terjadi pada pengujian mencapai 0,013, material uji C rata – rata regangan yang terjadi pada pengujian mencapai 0,009, material uji D rata – rata regangan yang terjadi pada pengujian mencapai 0,007. Pada pengujian regangan terjadi perubahan yang signifikan hal ini dipengaruhi, adanya material baru yang masuk kedalam bahan uji sehingga regangan material tersebut regangannya berubah dari waktu ke waktu.

Modulus Elastisitas (E) material uji A (Kontrol) rata – rata Modulus Elastis yang terjadi pada pengujian mencapai 3.669,83, material uji B rata – rata Modulus Elastis yang terjadi pada pengujian mencapai 4.018,657, material uji C rata – rata Modulus Elastis yang terjadi pada pengujian mencapai 5.930,588, material uji D rata – rata Modulus Elastis yang terjadi pada pengujian mencapai 7.089,821. Pada pengujian Modulus Elastis terjadi perubahan yang signifikan (bertambah besar nilai rata – ratanya) berarti bahan uji semakin sulit untuk direntangkan dalam artian membutuhkan gaya yang lebih besar. Hal ini di pengaruhi karena fiberglass mengikat material dengan kuat sehingga material bertambah sulit untuk direntangkan.

Kuat Tarik (Su) dan berat setelah perendaman material uji A (Kontrol – Material tidak direndam) rata – rata Kuat Tarik mencapai 3.791,426 KN/mm². Material uji B rata – rata Kuat Tarik mencapai 3.996,784 KN/mm². Berat 119 g setelah perendaman 121,333. Material uji C rata – rata Kuat Tarik mencapai 3.796,099 KN/mm². Berat 119 g setelah perendaman 122,333 Dan Material uji D rata – rata Kuat Tarik mencapai 3.675,382 KN/mm². Berat 119 g setelah perendaman 124,333. Dari hasil uji diatas dapat dilihat dalam perendaman selama satu bulan uji tarik uji tarik meningkat dan masuk pada bulan kedua dan ketiga pengujian kuat tarik menurun, diakibatkan terjadinya korosi pada material.

KESIMPULAN

Dari percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

- Nilai perubahan tegangan tidak signifikan karena pengujian material berdasarkan perbandingan antara beban yang diberikan (P) dengan luas penampang material.
- Pada pengujian regangan terjadi perubahan yang signifikan hal ini dipengaruhi, adanya material baru yang masuk ke dalam bahan uji sehingga regangan material tersebut regangannya berubah dari waktu ke waktu.
- Pada pengujian Modulus Elastis terjadi perubahan yang signifikan (bertambah besar nilai rata – ratanya) berarti bahan uji semakin sulit untuk direntangkan dalam artian membutuhkan gaya yang lebih besar. Hal ini di pengaruhi karena fiberglass mengikat material dengan kuat sehingga material bertambah sulit untuk direntangkan.

- d) Dari hasil uji diatas dapat dilihat dalam perendaman selama satu bulan uji tarik uji tarik meningkat dan masuk pada bulan kedua dan ketiga pengujian kuat tarik menurun, diakibatkan terjadinya korosi pada material.

DAFTAR PUSTAKA

- D.L. Sanggarang. (2004). *Membuat Kerajinan Berbahan Fiberglass*. Jakarta: Kawan Pustaka :
- G. Takeshi Sato dan N. Sugiarto H. (1983). *Menggambar Menurut Standar I. S. O.* Jakarta: Pradnya Pratama
- Gupta, V.B. and V.K. Kothari . (1997). *Manufactured Fibre Technology*. London: Chapman and Hall.
- Kyung-Jun Chu.(1998). *Eur. Polym. J. Vol. 34, No. 3/4, pp. 577-580*
- Loewenstein, K.L. (1973). *The Manufacturing Technology of Continuous Glass Fibers*. New York: Elsevier Scientific.
- Lubin, George.1975. *Handbook of Fiberglass and Advanced Plastic Composites*. Huntingdon NY: Robert E. Krieger..
- Mohr, J. G. and W. P. Rowe.(1978). *Fiberglass*. Atlanta: Van Nostrand Reinhold.
- Novizal. (2012). Pelapisan Ni-Co Pada Baja ST 37 menggunakan metode elektroplating dengan perlakuan panas, *ISSN : 2089 – 3582 Vol 3, No. 1*
- R. Kleinschmidt et al. (2000). *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 157, 83–90*
- Simatupang, E.R. (2008). *Korosi “Perusak yang Terbaikan”*, Teknik Mesin. Universitas Bung Hatta
- SNI No. 07 – 0410 – 1989 *Uji Tekan Baja*. Dewan Standarisasi Indonesia
- SNI No. 07– 2529 – 1991 *Uji Tarik Baja*. Dewan Standarisasi Indonesia
- SNI No. 07 – 0552 – 1989 *Uji Puntir Baja*. Dewan Standarisasi Indonesia
- Song et al. (2004). *Macromol. Symp.* 213, 173-185
- Sugiyono. (2008) *Metode penelitian Administrasi* . Bandung: Alfabeta.
- Tata Surdia (2000). *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Volf, Milos B.(1990).*Technical Approach to Glass*. New York: Elsevier.

Halaman ini sengaja dikosongkan