



**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MAGNET KOMPOSIT FERIT
DENGAN BAHAN PENGIKAT RESIN**

Skripsi

Disusun sebagai salah satu memperoleh gelar

Sarjana Sains Program Studi Fisika

Oleh

Imam Muklisin

4250407025

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “**Pembuatan Dan Karakterisasi Magnet Komposit Ferit Dengan Bahan Pengikat Resin**” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan di sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

Dr. Agus Yulianto, M.Si
NIP. 196607051990031002

Pembimbing II

Dr. Sulhadi, M.Si
NIP. 197108161998921001



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

**Pembuatan Dan Karakterisasi Magnet Komposit Barium Ferit
Dengan Bahan Pengikat Resin”**

disusun oleh :

Nama: Imam Muklisin

NIM : 4250407025

telah dipertahankan di hadapan sidang panitia ujian skripsi FMIPA UNNES pada tanggal

Pamitia

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988031001

Dr. Khumaedi, M.Si.
NIP. 196306101989011002

Ketua Penguji

Dr. Mahardika Prasetya Aji, S.Si., M.Si.
NIP. 198108152003121003

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dr. Agus Yulianto, M.Si
NIP. 196607051990031002

Dr. Sulhadi, M.Si
NIP. 197108161998921001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul
”Pembuatan Dan Karakterisasi Magnet Komposit Barium Ferit Dengan Bahan Pengikat Resin”

” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- Dan bersamaan kesukaran pasti ada kemudahan. karena itu, bila selesai suatu tugas, mulailah tugas yang lain dengan sungguh-sungguh (Qs. Asy-Syarah: 6-7).
- Sukses terdiri dari 1% bakat dan 99% keringat (Thomas Alfa Edison).
- Tidak semua yang dapat menghitung dapat dihitung, dan tidak semua yang dapat dihitung dapat menghitung (Albert Einstein).
- Disaat engkau terjatuh, jangan terdiam unuk menyesalinya. tapi,... gunakan kesempatan bangkit untuk berlari lebih cepat,...

Persembahan:

- Bapak dan Ibu yang senantiasa memberi doa, kasih sayang serta pengorbanan yang begitu besar demi masa depanku
- Kakak-kakak dan Adik-adikku yang selalu memberi doa, semangat dan dukungan
- Seluruh keluarga besarku di Tegal & Semarang
- Sahabat ku ditingkat jurusan hingga Universitas
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan banyak rahmat taufik dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MAGNET KOMPOSIT FERIT DENGAN BAHAN PENGIKAT RESIN”.

Namun, tanpa dorongan dan bantuan moral dari semua pihak, skripsi ini tidak akan mungkin terselesaikan. Tentu saja berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yan telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati penuis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas negeri Semarang.
2. Dr. Khumaedi, M.Si, selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang
3. Dr. Agus Yulianto, M.Si, Sebagai pembimbing I dan selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi dan bimbingannya dalam perjalanan mendekati diri dalam menggapai ilmu dengan ketulusan dan kesabaran.
4. Dr. Sulhadi, M.Si, selaku Sebagai pembimbing II yang selalu memberikan arahan serta motivasi kepada penulis
5. Dr. Mahardika Prasetya Aji,S.Si., M.Si, yang meluangkan waktu untuk diskusi, motivasi dan saran.
6. Dr. Supriadi, M.Si, selaku kepala Laboratorium Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang
7. Seluruh Dosen dan Staf jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang

8. Bapak, ibu, adik dan keluarga besar penulis yang selalu mendukung dan selalu menjadi motivator utama dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah.
9. Sahabat-sahabat perjuangan'07, dari tingkat jurusan hingga Universitas, TPQ Nurul Huda, dan Koz Qur'an ikhwah rosul, yang memberikan motivasi dan dukungan dalam setiap langkah.
10. Rahmawan Wicaksono yang menemani dan memberikan warna dalam perjalanan penulis. Serta Hisbulwaton Wirayuda, Lucky Zaehir Maulana, Pradana, Meyra, Shela, Uci', Lisma, Delfita, mustika dan sluruh Seluruh Crew magnetik yang blum bisa tulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Penulis harapan dari penulisan skripsi ini berguna bagi para pembaca dan rekan – rekan mahasiswa di kemudian hari. Semoga karya ini dapat bermanfaat. Amin.

Semarang, 2013

ABSTRAK

Muklisin, Imam. 2013. Pembuatan Dan Karakterisasi Magnet Komposit Barium Ferit dengan Bahan Pengikat Resin. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Agus Yulianto, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Dr. Sulhadi, M.Si.

Kata kunci: Barium ferit, resin, California Bearing Ratio, mikroskop digital.

Pembuatan magnet komposit menggunakan bahan barium ferit dengan pengikat resin telah berhasil dilakukan. Komposisi serbuk barium ferit dan larutan resin yang diambil adalah dengan perbandingan 60% : 40%; 50% : 50%; 40% : 60%; dan 30% : 70%. Pada proses pencampuran antara barium ferit dan larutan resin, ditambah Hardener pada resin. Barium ferit dan resin dicampur dengan melakukan pengadukan secara manual. Hasil campuran dicetak menggunakan botol plastik yang telah dilumuri minyak sayur, selanjutnya sampel dirapikan dengan amplas. Sampel diuji sifat mekaniknya menggunakan *California Bearing Ratio*. Analisis juga dilakukan untuk mengamati karakteristik permukaan menggunakan mikroskop digital dengan perbesaran 2400 kali. Hasil uji mekanik menunjukkan bahwa kuat tekan sampel bernilai $> 3 \text{ Ton/cm}^2$. Hasil analisis permukaan menunjukkan bahwa pada semua sampel tidak terdapat keretakan. Komposisi barium ferit 50 % dan resin 50% dianggap memiliki struktur yang paling baik, ditunjukkan dengan sedikit bercak bintik putih yang berkumpul pada daerah tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa pencampuran barium ferit dan resin mendekati homogen, dibandingkan dengan komposisi yang lain.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT KETERANGAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Skripsi.....	4
1.6.1 Bagian awal Skripsi	4
1.6.2 Bagian kedua atau bagian isi	4
1.6.3 Bagian ketiga atau bagian akhir	4
BAB II Landasan Teori	
2.1 Sifat Kemagnetan Bahan.....	5
2.2 Diamagnetic	5
2.3 Paramagnetik	6
2.4 Feromagnetik	6
2.5 Kurva Histerisis	7

2.6 Magnetkeras dan Magnet kunak	9
2.7 Sifat Ferit	10
2.8 Megnet Komposit	12
2.9 Barium ferit	13
2.10 Resin	14
2.10.1 Resin Epoksi	15
2.10.2 Resin Phenol Formaldehil	16
2.10.3 Resin Urea-Formaldehil	16
2.10.4 Resin melamin-formaldehida.....	17
BAB III Metode Penelitian	
3.1 Alat dan Bahan.....	18
3.1.1 Alat.....	18
3.1.2 Bahan.....	19
3.2 Prosedur Penelitian.....	19
3.2.1 Penimbangan Bahan.....	19
3.2.2 Pencamperan Resin dan Katalisa	19
3.2.3 Pencampuran serbuk barium ferit dan resin.....	20
3.2.4 Karakterisasi hasil	21
3.2.5 Karakterisasi sifat mekanik	21
3.2.6 Analisis permukaan	22
Bab IV Hasil dan Pembahasan	
4.1 Metode Pembuatan Sampel Komposit	25
4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Magnet Komposit	26
4.3 Analisis Permukaan Magnet Komposit.....	30

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 33

5.2 Saran 34

DAFTAR PUSTAKA 35



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Komposisi Campuran Barium Ferit dan Resin	19
Tabel 4.1	Ketebalan dan nilai kuat tekan untuk Komposisi campuran Barium Ferit dan Resin	20
Tabel 4.2	Nilai Kuat Magnet Komposit dengan Komposisi Bahan Pengikat berbeda	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sebuah kurva histeresis yang lazim untuk besi. B_1 adalah remanen besi dan H_1 adalah gaya koersif	8
Gambar 2.2. (a) Kurva Histeresis (magnet lunak). (b) Kurva histeresis magnet keras.	10
Gambar 3.1. California Bearing Ratio	23
Gambar 3.2. Mikroskop Digital	24
Gambar 3.3. Diagram penelitian	25
Gambar 4.1. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 30% + Resin 70%	27
Gambar 4.2. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 40% + Resin 60%	28
Gambar 4.3. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 50% + Resin 50%	28
Gambar 4.4. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 60% + Resin 40%	29
Gambar 4.5. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 30% + Resin 70%	31
Gambar 4.5. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 40% + Resin 60%	32
Gambar 4.5. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 50% + Resin 50%	32
Gambar 4.5. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 60% + Resin 40%	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Tabel 4.2 Nilai Kuat Magnet Komposit Dengan Komposisi Bahan pengikat yang berbeda	38
Lampiran 2 : Alatr Dan Baham Penelitian.....	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Magnet merupakan suatu fenomena yang sangat menarik untuk dikaji, karena pada material magnet dapat ditarik atau ditolak tanpa adanya sentuhan secara langsung. Hal tersebut sudah diketahui sejak ratusan tahun yang lalu. Akan tetapi mekanisme dan prinsip yang mendasarinya mulai dimengerti secara ilmiah pada abad ke 18, yaitu oleh fisikawan belanda Hans Cristian Oersted membuat suatu eksperimen yang menerangkan adanya efek-efek magnet yang dialiri arus listrik.

Seperti yang dikutip oleh Sudirman (2002), bahwa berdasarkan biro statistik diketahui penjualan bahan magnetik untuk pembuatan permainan anak-anak di Indonesia mencapai Rp. 24.000.000,00, sedangkan pembuatan alat listrik rumah tangga mencapai Rp 1.078.282.000,00. Akan tetapi produk magnet yang digunakan 80% masih diimpor sampai luar negeri.

Guna menekan angka ketergantungan dengan pihak asing, di laboratorium kemagnetan bahan Universitas Negeri Semarang telah mengembangkan penelitian yang difokuskan pada magnet komposit berbasis ferit, di tempat tersebut sudah berhasil mengolah pasir besi menjadi magnet keramik, di antaranya adalah magnet keras berupa Barium Ferit (Prihatin, 2004), Stronsium Ferit (Billah, 2006), Film Tipis Barium ferit (Santoso, 2007), Film tipis ferit Mn (Alvian, 2007) dan kajian sifat magnetik dengan metode presitipasi (Aji, 2008).

Sedangkan aplikasi bahan magnet berbasis ferit setiap saat terus meningkat, dengan berbagai aplikasi yang dibutuhkan dalam kehidupan. Dimana aplikasi bahan magnet berbasis ferit yang meluas diberbagai bidang mendorong dikembangkannya bahan magnet berbasis ferit yang memenuhi sifat-sifat yang diinginkan, inovatif dan memiliki daya saing (Sudirman, 2001).

Untuk memenuhi aplikasi magnet berbasis ferit yang diinginkan, saat ini banyak dikembangkan sistem produksi magnet dalam bentuk komposit, dimana magnet jenis ini dibuat dengan bahan campuran serbuk bahan magnet dan bahan pengikat bukan magnet. Pada dasarnya semua bahan yang mengandung besi sebagai penyusun utamanya dinamakan ferit sebagai komponen dalam pembuatan magnet (Idayanti, 2002).

Komposit merupakan pencampuran dua material dalam skala makro yang secara fisik dan secara mekanik dapat dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya. Pada material penyusun bahan (bahan pengisi dan bahan pengikat) akan menentukan sifat akhir dari komposit. Matrik memiliki fungsi utama untuk mentransfer beban yang diberikan ke bahan pengisi komposit dan bahan pengisi memiliki tugas utama untuk beban tersebut, bahwa jenis matrik bias dikatakan akan berpengaruh lebih besar terhadap sifat fisik seperti, ketahanan kimia, ketahanan thermal, dan terhadap radiasi ultraviolet, sedangkan bahan pengisinya akan mempengaruhi sifat mekanik dari material komposit secara keseluruhan(Sudarsono,2012)

Dari uraian diatas menunjukkan bahwa bahan pengikat dan pengisi pembuatan sangat berpengaruh dari sifat fisik seperti, ketahanan kimia, ketahanan

thermal, dan terhadap radiasi ultraviolet maupun sifat mekanik. Penulis bermaksud melakukan penelitian dalam pembuatan dan karakterisasi magnet komposit dari bahan magnet barium ferit dengan bahan pengikat resin. Resin merupakan bahan kimia yang berbentuk cair, menyerupai lem, berkelir hitam atau bening. Berfungsi untuk mengerasakan semua bahan yang akan dicampur. Biasanya digunakan untuk bahan aksesoris fiberglass. Pada dasarnya proses pembuatan magnet komposit ini diharapkan diperoleh magnet komposit yang tidak mudah pecah, murah dan memiliki sifat magnet yang baik.

1.2 PERMASALAHAN

Permasalahan yang menjadi fokus kajian penelitian ini antara lain adalah :

1. Bagaimana pembuatan magnet komposit ferit dengan bahan pengikat resin?
2. Bagaimana analisis permukaan dan sifat mekanik magnet komposit yang dihasilkan?

1.3 PEMBATASAN MASALAH

Pada penelitian ini perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan magnet yang akan digunakan adalah serbuk Barium ferit ($BaO_6Fe_2O_3$) hasil Nx Indonesia.
2. Pengembangan magnet komposit dengan bahan pengikat resin
3. Karakterisasi yang dilakukan melalui analisis permukaan dan sifat mekanik magnet komposit yang dihasilkan

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat magnet ferit dengan bahan pengikat resin.
2. Mengetahui karakterisasi dari magnet komposit dengan bahan pengikat resin.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. Memberikan informasi mengenai pembuatan magnet komposit dengan bahan pengikat resin dengan tanpa proses pemanasan, serta karakterisasi permukaan dan sifat mekanik magnet komposit yang dihasilkan.
2. Hasil penelitian berupa magnet komposit yang dapat dimanfaatkan serta diaplikasikan pada alat-alat rumah tangga dan industri seiring dengan kemajuan zaman, ilmu serta teknologi.

1.6 Sistematika Skripsi

Penulisan skripsi secara garis besar dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

1.6.1 Bagian Awal Skripsi

Pada bagian awal dari skripsi ini, terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, halaman moto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar dan daftar lampiran.

1.6.2 Bagian kedua atau bagian isi

Bagian ini terdiri dari lima bab. Pada bab pertama menyajikan mengenai latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika skripsi.

Pada bab ke dua menyajikan tentang landasan teori, yang mencakup materi-materi pendukung dalam penelitian. Meliputi sifat-sifat kemagnetan, serta penjabaran bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.

Pada bab ke tiga menyajikan tentang metoder penelitian. Yang mencakup alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, dan tempat pelaksanaan penelitian, serta langkah kerja yang dilakukan dalam penelitian.

Pada bab keempat menyajikan tentang hasil dan pembahasan. Yang mencakup metode pembuatan sampel, hasil penelitian dan pembahasan .

Pada bab ke lima menyajikan tentang penutup. Yang mencakup kesimpulan dan saran.

1.6.3 Bagian ketiga atau bagian akhir

Pada bagian akhir dari skripsi menyajikan mengenai daftar pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian, serta lampiran,

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Magnet Komposit

Pengertian magnet komposit terdiri dari dua bahan yang berbeda yang digabung atau dicampur secara makroskopis. Pada umumnya magnet komposit terdiri dari dua unsur, yaitu serbuk bahan magnet dan bahan pengikat serbuk yang disebut matrik. Magnet komposit ini dibuat dengan pencampuran serbuk bahan magnet dengan pengikat bahan bukan magnet, seperti semen portland, polimer, dengan komposisi yang diinginkan didalam alat pencampur (Karakaro, 2002).

Pada serbuk magnet inilah yang akan menentukan karakterisasi dari magnet komposit, seperti sifat kekerasan, kekuatan serta sifat mekanik yang lainnya. Sedangkan jumlah elemen serbuk magnet didalam komposit akan sangat menentukan kekuatan medan magnet dari magnet komposit, karena banyak sedikitnya bahan pengikatnya akan mempengaruhi sifat magnet (LihJiun Yu,2012).

Pada magnet komposit, sifat-sifat struktur yang dibentuknya masih terlihat jelas. Pada magnet komposit dapat dibuat menjadi rigid atau elastis, tergantung pada bahan campuran yang digunakan. Sifat-sifat yang dapat diatur oleh perbandingan campuran adalah kekuatan dan kedap air. Apabila bahan campuran pada magnet komposit yang bersifat elastis seperti karet alam, maka akan didapatkan magnet komposit yang bersifat elastis(Sudirman, 2002).

Pada dasarnya magnet komposit yang memiliki sifat rigid mempunyai kelebihan dalam sifat mekaniknya yang tidak mudah pecah, sedangkan magnet komposit yang memiliki sifat elastis mempunyai kelebihan dalam sikap

mekaniknya adalah memiliki kekuatan tarik yang tinggi. Dimana keunggulan yang dimiliki oleh magnet komposit adalah penggabungan dari sifat-sifat unggul masing-masing pembentuknya (Hadi, 2000).

Dengan sifat ferit yang dimiliki, menunjukkan bahwa sifat struktural dan magnetik nanocomposites tergantung pada baik isi ferit dan komposisi karet alam atau plastik di nanocomposites. Semua nanocomposites menunjukkan pertukaran bias seperti fenomena yang dihasilkan dari kopling pertukaran berputar pada antarmuka antara daerah inti magnet ferit dan keteraturan permukaan wilayah nanopartikel (Mokhtar, 2012).

2.2 Sifat-Sifat Material

Secara garis besar material mempunyai sifat-sifat yang mencirikannya, sifat tersebut dibagi menjadi tiga sifat, sifat tersebut adalah:

2.3 Sifat Mekanik

Sifat mekanik material, merupakan salah satu faktor terpenting yang mendasari pemilihan bahan dalam suatu perancangan. Untuk mendapatkan sifat mekanik material, biasanya dilakukan pengujian mekanik. Pengujian mekanik pada dasarnya bersifat merusak (destructive test), dari pengujian tersebut akan dihasilkan kurva atau data yang mencirikan keadaan dari material tersebut.

Setiap material yang diuji dibuat dalam bentuk sampel kecil atau spesimen. Spesimen pengujian dapat mewakili seluruh material apabila berasal dari jenis, komposisi dan perlakuan yang sama. Pengujian yang tepat hanya didapatkan pada material uji yang memenuhi aspek ketepatan pengukuran, kemampuan mesin,

kualitas atau jumlah cacat pada material dan ketelitian dalam membuat spesimen.

Sifat-sifat mekanik material yang perlu diperhatikan:

2.3.2 Kekerasan

Kekerasan adalah ukuran ketahanan suatu material terhadap deformasi plastis lokal. Nilai kekerasan tersebut dihitung hanya pada tempat dilakukannya pengujian, sedangkan pada tempat lain bisa jadi kekerasan suatu material berbeda dengan tempat yang lainnya. Tetapi nilai kekerasan suatu material adalah homogen dan secara teoritik akan sama untuk tiap-tiap titik.

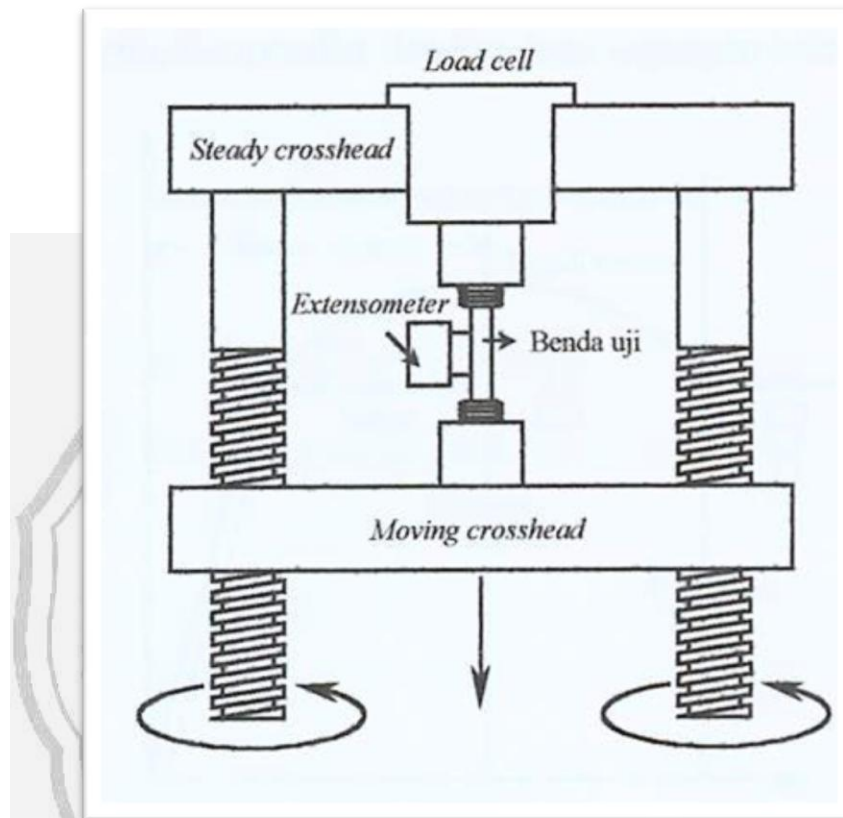
2.3.2 Metoda Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan sering sekali dilakukan untuk mengetahui kekerasan suatu material maka (secara umum) juga dapat diketahui beberapa sifat mekanik lainnya, seperti kekuatan. Pada pengujian kekerasan dengan metoda penekanan, penekan kecil (indentor) ditekankan pada permukaan bahan yang akan diuji dengan penekanan tertentu. Kedalaman atau hasil penekanan merupakan fungsi dari nilai kekerasan, makin lunak suatu bahan makin luas dan makin dalam akibat penekanan tersebut, dan makin rendah nilai kekerasannya.

2.3.5 Uji Tarik

Uji tarik banyak dilakukan untuk melengkapi informasi rancangan dasar kekuatan suatu bahan dan sebagai data pendukung bagi spesifikasi bahan. Pada uji tarik benda, sampel diberi beban gaya tarik sesumbu yang bertambah secara

kontinu, bersamaan dengan itu dilakukan pengamatan mengenai perpanjangan yang dialami benda uji dengan extensometer, seperti terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema pengujian tarik dengan UTM

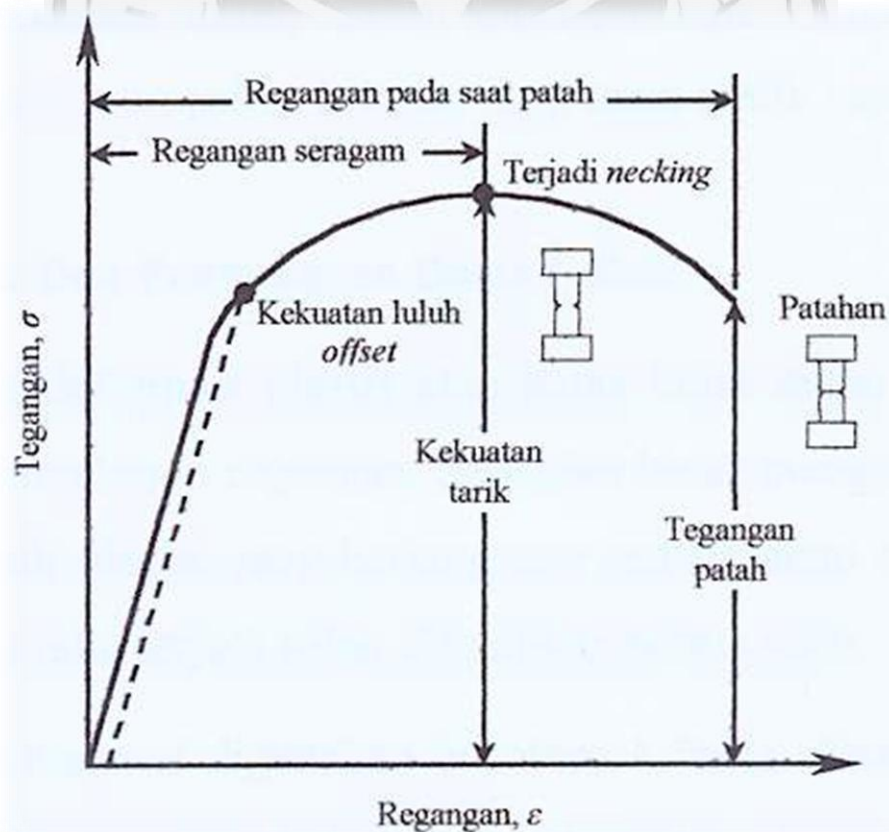
Tegangan yang didapatkan dari kurva tegangan teoritik adalah tegangan yang membujur rata-rata dari pengujian tarik. Tegangan tersebut diperoleh dengan cara membagi beban dengan luas awal penampang lintang benda uji itu.

$$\sigma = P / A_0 \quad \dots\dots 2.1$$

Regangan yang didapatkan adalah regangan linear rata-rata, yang diperoleh dengan cara membagi perpanjangan (gage length) benda uji (δ atau ΔL), dengan panjang awal.

$$e = \delta / L_0 = \Delta L / L_0 = (L - L_0) / L_0 \quad \dots 2.2$$

Karena tegangan dan regangan diperoleh dengan cara membagi beban dan perpanjangan dengan faktor yang konstan, kurva beban – perpanjangan akan mempunyai bentuk yang sama seperti pada gambar 2.2. Kedua kurva sering dipergunakan.



Gambar 2.2 Kurva Tegangan Regangan teknik ($\sigma - \epsilon$)

Bentuk dan besaran pada kurva tegangan-regangan suatu logam tergantung pada komposisi, perlakuan panas, deformasi plastis yang pernah dialami, laju regangan, temperatur, dan keadaan tegangan yang menentukan selama pengujian. Parameter-parameter yang digunakan untuk menggambarkan kurva tegangan-regangan logam adalah kekuatan tarik, kekuatan luluh atau titik luluh, persen perpanjangan, dan pengurangan luas. Parameter pertama adalah parameter kekuatan, sedangkan yang kedua menyatakan keuletan bahan.

2.3.5 Kekuatan Tarik

Kekuatan tarik adalah nilai yang paling sering dituliskan sebagai hasil suatu uji tarik, tetapi pada kenyataannya nilai tersebut kurang bersifat mendasar dalam kaitannya dengan kekuatan material. Untuk logam ulet, kekuatan tariknya harus dikaitkan dengan beban maksimum, diman logam dapat menahan beban sesumbu untuk keadaan yang sangat terbatas. Pada tegangan yang lebih kompleks, kaitan nilai tersebut dengan kekuatan logam, kecil sekali kegunaannya. Kecenderungan yang banyak ditemui adalah, mendasarkan rancangan statis logam ulet pada kekuatan luluhnya. Tetapi karena jauh lebih praktis menggunakan kekuatan tarik untuk menentukan kekuatan bahan, maka metode ini lebih banyak dipakai.

Kekuatan tarik adalah besarnya beban maksimum dibagi dengan luas penampang lintang awal benda uji.

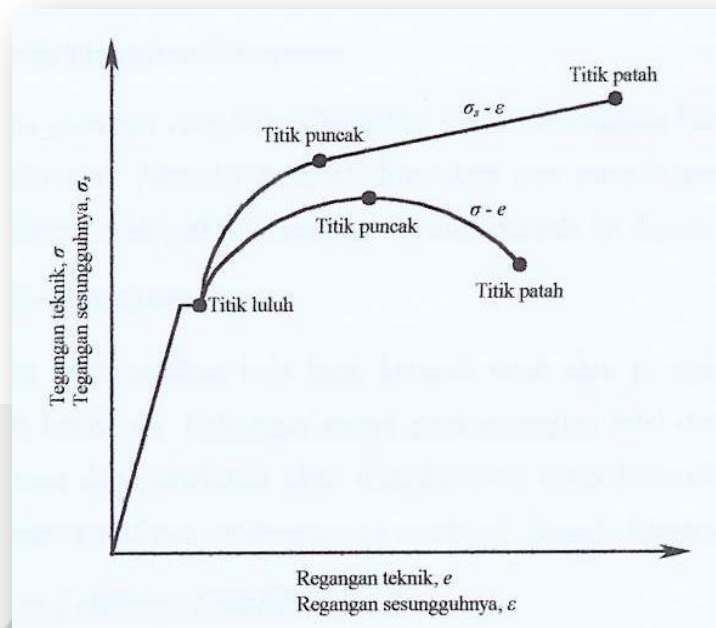
$$\sigma_u = P_{maks} / A_o \quad \dots\dots\dots 2.3$$

Korelasi empiris yang diperluas antar kekuatan tarik dengan sifat mekanik lainnya seperti kekerasan dan kekuatan lelah, sering dipergunakan. Hubungan tersebut hanya terbatas pada hasil penelitian beberapa jenis material.

2.3.5 Kurva Tegangan Regangan

Kurva tegangan regangan teknik tidak memberikan indikasi karakteristik deformasi yang sesungguhnya, karena kurva tersebut semuanya berdasarkan pada dimensi awal benda uji, sedangkan selama pengujian terjadi perubahan dimensi. Pada tarik untuk logam liat, akan terjadi penyempitan setempat pada saat beban mencapai harga maksimum. Karena pada tahap ini luas penampang lintang benda uji turun secara cepat, maka beban yang dibutuhkan untuk melanjutkan deformasi akan segera mengecil.

Kurva tegangan regangan teknik juga menurun setelah melewati beban maksimum. Keadaan sebenarnya menunjukkan, logam masih mengalami pengerasan regangan sampai patah sehingga tegangan yang dibutuhkan untuk melanjutkan deformasi juga bertambah besar. Tegangan yang sesungguhnya (σ) adalah beban pada saat manapun dibagi dengan luas penampang lintang benda uji, A_0 dimana beban itu bekerja.



Gambar 2.3 Perbandingan antara kurva tegangan regangan teknik
Dengan kurva tegangan regangan sesungguhnya

2.4 Sifat Fisik

Sifat fisik adalah kelakuan atau sifat-sifat material yang bukan disebabkan oleh pembebanan seperti pengaruh pemanasan, pendinginan dan pengaruh arus listrik yang lebih mengarah pada struktur material. Sifat fisik material antara lain : temperatur cair, konduktivitas panas dan panas spesifik.

Struktur material sangat erat hubungannya dengan sifat mekanik. Sifat mekanik dapat diatur dengan serangkaian proses perlakuan fisik. Dengan adanya perlakuan fisik akan membawa penyempurnaan dan pengembangan material bahkan penemuan material baru.

2.5 Sifat Teknologi

Sifat yang sangat berperan dalam pemilihan material adalah sifat teknologi yaitu kemampuan material untuk dibentuk atau diproses. Produk dengan kekuatan tinggi dapat dibuat dengan proses pembentukan, misalnya dengan pengerolan atau penempaan. Produk dengan bentuk yang rumit dapat dibuat dengan proses pengecoran. Sifat-sifat teknologi diantaranya sifat mampu las, sifat mampu cor, sifat mampu mesin dan sifat mampu bentuk. Sifat material terdiri dari sifat mekanik yang merupakan sifat material terhadap pengaruh yang berasal dari luar serta sifat-sifat fisik yang ditentukan oleh komposisi yang dikandung oleh material itu sendiri.

2.6 Jenis Bahan

Jenis bahan ini dibagi menjadi tiga kelompok utama diantaranya :

2.6.3 Bahan Logam

Logam dalam bahasa Yunani adalah *metallon* yang merupakan unsur kimia yang membentuk ion (kation) dan memiliki ikatan logam, atau mirip dengan kation pada awan elektron. Logam juga dikenal karena konduktivitas termalnya dan listrik yang tinggi tidak tembus cahaya dan relatif berat. Disebabkan karena beberapa elektron terdislokalisasi dan dapat meninggalkan atom induknya, yang menyebabkan mudah dapat memindahkan muatan listrik dan energi termal.

Ikatan logam terjadi karena adanya saling meminjamkan elektron, namun proses ini tidak hanya terjadi antara dua atau beberapa atom tetapi dalam jumlah yang tidak terbatas. Setiap atom memberikan elektron valensinya untuk digunakan

bersama, sehingga terjadi ikatan atau tarik menarik antara atom-atom yang saling berdekatan.

2.6.3 Bahan Polimer

Polimer atau polimerisasi berasal dari dua kata yaitu poli dan meros. Poli berarti banyak sedangkan meros berarti bagian, polimer berarti banyak bagian, terdiri dari banyak monomer yang membentuk polimer atau blok yang dihubungkan dengan ikatan-ikatan kovalen.

Polimer tersusun atas monomer. Monomer-monomer tersebut dihubungkan melalui suatu reaksi dimana dua molekul berikatan secara kovalen satu sama lain melalui pelepasan satu molekul air. Memiliki ciri berat jenis yang rendah dan dapat digunakan sebagai isolator panas dan listrik. Disebabkan karena mempunyai afinitas untuk menarik atau membagi elektron tambahan, berbeda dengan logam yang memiliki elektron yang dapat berpindah-pindah.

2.6.3 Bahan Keramik

Keramik berasal dari bahasa Yunani yaitu “ceramos” (pembuat barang tembikar tanah liat) dan bahasa Inggris “ceramic” adalah material anorganik dan non-metal, atau bahan campuran yang terdiri dari unsur logam dan bukan logam. Dari kedua unsur tersebut merupakan ciri umum keramik yaitu sifat keras dan rapuh. Dasar dari pada karakteristik ini ialah sifat dari elektronik atom-atomnya. Sesuai sifat-sifat dasarnya, yaitu unsur logam dapat melepaskan elektron kulit luar dan memberikan kepada atom non-logam yang mengikatnya.

Dua jenis ikatan dapat terjadi dalam keramik, yakni ikatan ionik dan kovalen. Sifat keseluruhan material bergantung pada ikatan yang dominan. Bahan keramik dapat dibedakan menjadi dua kelas : kristalin dan amorf (non kristalin). Dalam material kristalin terdapat keteraturan jarak dekat maupun jarak jauh, sedang dalam material amorf mungkin keteraturan jarak pendeknya ada, namun pada jarak jauh keteraturannya tidak ada. Beberapa keramik dapat berada dalam kedua bentuk tersebut, misalnya SiO_2 .

2.7 Barium Ferit

Magnet keras ferit yang banyak digunakan biasanya memiliki komposisi dari barium atau strontium dengan oksida besi yang telah dikembangkan sejak 1960. Bahan magnet ferit memiliki sifat mekanik dengan kekerasan dan sifat magnetik yang cukup tinggi. Meskipun karakteristik energinya yang lebih rendah dibandingkan dengan magnet keras lainnya seperti NdFeB, SmCo, dan Alnico.

Barium ferit biasanya sering digunakan dalam pembuatan keramik magnet keras, dikarenakan pada barium ferit mempunyai medan satu rasi yang lebar, serta kesetabilan kimianya yang tinggi (cullity). Pada ketepatan kontrol ukuran partikel dan bentuk dari partikel barium ferit membutuhkan informasi yang berbeda dan strategi perbandingan dengan spinel ferit (Yamauchi, 2009).

2.8 Resin

Resin adalah bahan kimia yang berbentuk cair, menyerupai lem, berkilir hitam atau bening. Berfungsi untuk mengeringkan semua bahan yang akan dicampur. Untuk bahan aksesoris fiberglass, umumnya menggunakan resin bening

atau resin butek. Resin bening, biasanya digunakan untuk bentuk yang menonjolkan kebeningannya, seperti untuk aksesoris visor, kap lampu dll sebagai pengganti mika, namun penggunaan resin bening yang ada dipasaran untuk pengganti mika, masih belum menghasilkan kualitas yang memuaskan. Sedangkan resin jenis butek lebih banyak digunakan untuk pembuatan aksesoris, disamping harganya murah, resin ini dapat dengan mudah dibeli di toko-toko kimia.

Bahan resin mengandung monomeric styrene yang kemungkinan dapat menimbulkan iritasi pada kulit. Metode yang efektif untuk melindungi kulit dari bahaya tersebut yaitu mengoleskan cream atau menggunakan sarung tangan saat proses penggunaannya.

Aplikasi pada resin dapat bereaksi lebih sempurna bila ditambah Hardener atau sering disebut dalam pasaran katalis. Cairan ini biasanya berwarna bening dan berbau. berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan pada resin. Selain itu Cairan ini jika mengenai kulit akan terasa panas. Penggunaan hardener harus sesuai dengan perbandingan 1 : 10. Sifat dari hardener bukan untuk mempercepat atau memperlambat reaksi dilepaskan kembali yg pd akhir reaksi dilepaskan kembali, akan tetapi hardener ikut bereaksi dengan resin.

Hardener dapat menimbulkan iritasi pada kulit lebih tinggi dari pada resin, bahkan dapat mengakibatkan kulit terbakar apabila terkenainya dan tidak segera dibersihkan dengan air hangat. Hardener dengan perbandingan yang terlalu banyak dapat menimbulkan api., tanpa hardener resin tidak dapat berfungsi. Ada beberapa jenis resin diantaranya :

2.9.4 Resin Epoksi

Resin epoksi adalah suatu molekul polimer perantara yang mengandung paling sedikit dua gugus epoksi, yaitu sebagai "resin" dan "pengeras". Resin ini terdiri dari monomer atau polimer rantai pendek dengan kelompok epoksida di kedua ujung. Epoxy resin Paling umum yang dihasilkan dari reaksi antara epiklorohidrin dan bisphenol-A, meskipun yang terakhir mungkin akan digantikan dengan bahan kimia yang serupa.

Pengeras terdiri dari monomer polyamine, misalnya Triethylenetetramine (Teta). Ketika senyawa ini dicampur bersama, kelompok amina bereaksi dengan kelompok epoksida untuk membentuk ikatan kovalen. Setiap kelompok NH dapat bereaksi dengan kelompok epoksida, sehingga polimer yang dihasilkan sangat silang, dan dengan demikian kaku dan kuat. Proses polimerisasi disebut "curing", dan dapat dikontrol melalui suhu, pilihan senyawa resin dan pengeras, dan rasio kata senyawanya; proses dapat mengambil menit untuk jam Gugus epoksi yaitu suatu cincin tiga atom yang terdiri dari sebuah atom oksigen yang ikatan silang (cross link) dengan hardener melalui pembukaan cincin epoksi.

Aplikasi untuk bahan epoxy berbasis luas dan mencakup pelapis, perekat dan material komposit seperti yang menggunakan serat karbon dan bala bantuan fiberglass (meskipun polyester, vinyl ester, dan resin thermosetting lainnya juga digunakan untuk plastik yang diperkuat kaca). Kimia epoxies dan berbagai variasi yang tersedia secara komersial memungkinkan menyembuhkan polimer yang akan diproduksi dengan rentang yang sangat luas properti.

2.9.4 Resin Phenol formaldehid

Resin Phenol formaldehid adalah suatu senyawa yang merupakan hasil reaksi antara fenol dengan formaldehid. Phenol formaldehid dihasilkan dari reaksi polimerisasi antara phenol dan formaldehid. Resin fenolik ada beraneka ragam tergantung pada jenis fenol yang digunakan, perbandingan molar fenol terhadap formaldehid, katalis dan waktu reaksi. Secara umum resin fenolik digolongkan menjadi dua jenis, yaitu: resol (jika polimer yang terbentuk berakhir dengan gugus methylol) dan novolak (jika berakhir dengan gugus fenol).

2.9.4 Resin urea-formaldehid

Resin urea-formaldehid adalah salah satu contoh polimer yang merupakan hasil kondensasi urea dengan formaldehid. Polimer jenis ini banyak digunakan di industri untuk berbagai tujuan seperti bahan adesif (61%), papan fiber berdensitas medium (27%), hardwood plywood (5%) dan laminasi (7%) pada produk mebelir (furniture), panel dan lain-lain.

Urea-formaldehid (dikenal juga sebagai urea-metanal) adalah suatu resin atau plastik thermosetting yang terbuat dari urea dan formaldehid yang dipanaskan dalam suasana basa lembut seperti amoniak atau piridin. Resin ini memiliki sifat tensile-strength dan hardness permukaan yang tinggi, dan absorpsi air yang rendah.

Reaksi urea-formaldehid merupakan reaksi kondensasi antara urea dengan formaldehid. Pada umumnya reaksi menggunakan katalis hidroksida alkali dan

kondisi reaksi dijaga tetap pada pH 8-9 agar tidak terjadi reaksi Cannizaro, yaitu reaksi diproporsionasi formaldehid menjadi alkohol dan asam karboksilat. Untuk menjaga agar pH tetap maka dilakukan penambahan ammonia sebagai buffer ke dalam campuran.

2.9.5 Resin melamin-formaldehida

Resin melamin-formaldehida diperkenalkan di Jerman oleh Henkel pada tahun 1935. Resin ini termasuk dalam golongan resin amino yang diproduksi melalui reaksi polikondensasi antara melamin dan formaldehida. Dibanding resin amino lainnya, seperti resin urea-formaldehida, mempunyai kelebihan yakni transparan; kekerasan(hardeness) yang lebih baik; stabilitas termal yang tinggi; tahan terhadap air, bahan kimia, dan goresan; dan bersifat sebagai flame retardant. Dari kelebihan ini, penggunaan resin ini sangat luas, seperti pada industri perekat, tekstil, laminasi, kertas, pelapisan permukaan (*surface coatings*), moulding dan sebagainya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen.

Eksperimen dilakukan di tempat yang berbeda-beda, yaitu :

1. Laboratorium Kemagnetan bahan Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
2. Laboratorium uji Bahan Dan Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNNES.

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Dalam penelitian ini menggunakan alat-alat penunjang, antara lain:

1. Timbangan.
2. Gelas kimia
3. Pengaduk (Spatula).
4. Cawan
5. California bearing ratio Laboratorium uji Bahan Dan Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNNES
6. Mikroskop Digital MORITEX dengan nama Scopeman Tipe MS-804 dengan pembesaran sampai 2400 kali, di Laboratorium Fisika FMIPA UNNES.

3.1.2 Bahan

Untuk bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini antaraain:

1. Barium ferit ($\text{BaO}_6\text{Fe}_2\text{O}_3$)
2. Resin (zat kimia yang berbentuk cair, menyerupai lem, berkelir hitam atau bening. Berfungsi untuk mengeraskan semua bahan yang akan dicampur)
3. Hardener (dalam pasaran sering disebut katalis)
4. Minyak sayur (sebagai pelumas pada cetakan)

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Penimbangan Bahan

Penimbangan dilakukan untuk mengetahui berat dan massa dari bahan-bahan dalam pembuatan sampel, dengan menggunakan timbangan digital atau neraca. Dalam penelitian ini barrium ferit dan resin dengan komposisi seperti pada tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Komposisi campuran barium ferit dan resin

Sampel				
Nama Bahan	1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4
Barium ferit	70 %	60 %	50 %	40%
Resin	30 %	40%	50%	60%

3.2.2 Pencampuran Resin dan Hardener

Resin merupakan bahan yang tidak memiliki sifat magnet. Untuk pencampuran resin dengan hardener, tuangkan resin bening dalam gelas reaksi dan ukur volumenya. Kemudian tambahkan beberapa tetes Hardener dengan perbandingan normal 10:1.

3.2.3 Pencampuran barium ferit dengan Resin

Pembuatan magnet komposit akan menentukan sifat magnet komposit yang diinginkan, sifat yang diinginkan tersebut tergantung pada penggunaan bahan pengikat atau komposit yang digunakan serta sifat struktur pada magnet komposit bergantung pada kandungan ferit dan pengikat atau matrik yang digunakan (Mokhtar,2012).

Pada pancampuran jumlah resin dan jumlah serbuk magnet harus diperhitungkan, sehingga hasil dari sifat magnet komposit dapat diperoleh dengan maksimal. Perbandingan antara serbuk magnet dan resin akan menentukan kekuatan dan ketahanan kedap air dari magnet komposit yang diperoleh, juga dalam perbandingan jumlah resin dan serbuk magnet bergantung pada bentuk yang akan diinginkan. Serta penambahan serbuk magnet pada matrik polimer secara umum menurunkan nilai kekuatan tarik bahan magnet komposit (Sudirman.2003).

Metode penelitian yang dilakukan dalam pembuatan magnet komposit dengan bahan pengikat resin. Diawali dengan proses penimbangan barium ferit dan resin, dengan komposisi untuk resin sebagai bahan pengikat 70%, 60%, 50%, 40%. Sedangkan untuk barium ferit dengan komposisi 30%, 40%, 50%, 60%.

Masukan barium ferit dan resin kedalam cawan yang telah dihitung komposisinya. Aduk hingga tercampur. Setelah serbuk magnet dan resin tercampur, tuangkan campuran tersebut diatas cetakan yang telah disiapkan. Proses pencetakan ini dilakukan untuk membentuk magnet yang diinginkan.

3.2.4 Karakterisasi Hasil.

Karakterisasi pada magnet komposit dilakukan untuk mengetahui kualitas dan strukturnya. Pengujian yang dilakukan biasanya tergantung dari matrik yang digunakan dalam pembuatan magnet komposit. Ketika dalam pembuatan magnet komposit menggunakan matrik polimer yang bersifat elastomer, dimana akan menghasilkan magnet komposit dengan sifat elastis, maka uji yang dilakukan meliputi kekuatan tarik, kekuatan luluh, perpanjangan putus (Sudirman, 2002).

3.2.5 Karakterisasi Sifat Mekanik

Karakterisasi sifat mekanik menggunakan alat California Bearing Ratio Laboratorium uji Bahan Dan Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNNES. Dengan menguji sampel yang telah dibuat dengan menggunakan alat California bearing ratio akan menunjukkan sifat mekanik yang terdapat pada

pembuatan magnet komposit dengan bahan pengikat resin, seperti kekerasan, kekuatan, kelenturan.

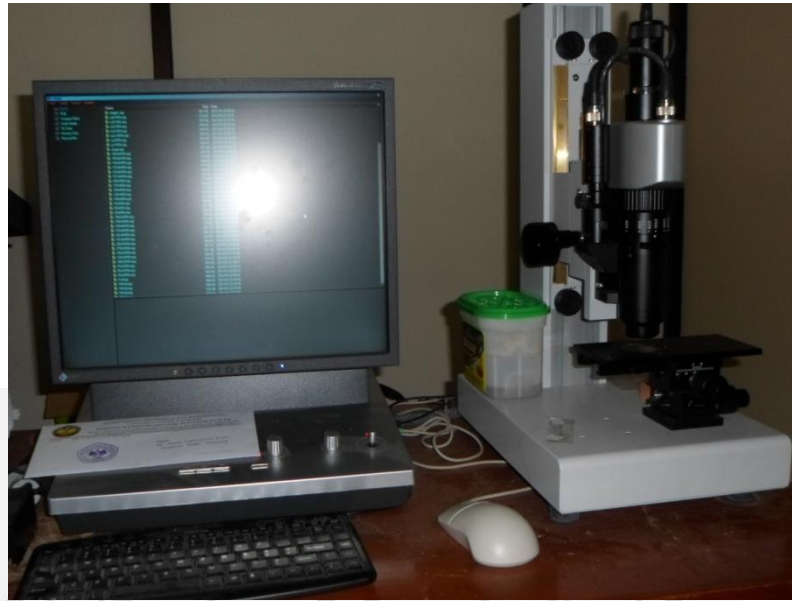


Gambar 3.1. California Bearing Ratio

Dimana prinsip kerja dari alat California Bearing Ratio untuk mengetahui besar nilai tekan yang didapatkan oleh benda yang di uji. Dengan menggunakan dongkrak mekanis sebuah piston untuk melakukan penekanan pada sampel yang diuji coba.

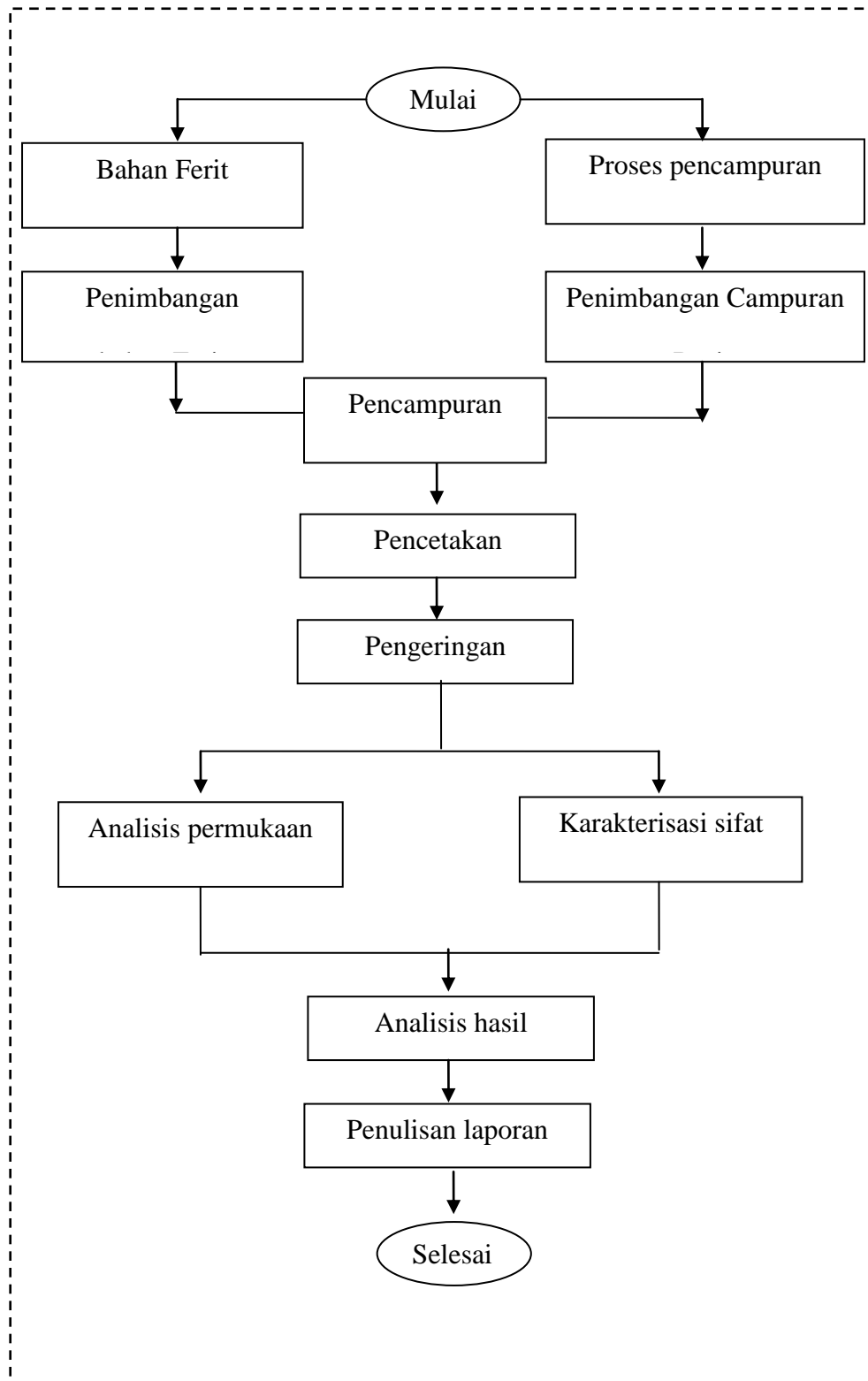
3.2.6 Analisis Permukaan

Pembuatan magnet komposit dengan bahan pengikat resin, selain menguji coba dengan California Bearing Ratio, sampel dilakukan analisis permukaan, yaitu melalui pengamatan permukaan dengan menggunakan Mikroskop Digital MORITEX dengan nama scopeman tipe MS-804 dengan pembesaran sampai 2400 kali, di Laboratorium Fisika FMIPA UNNES.



Gambar 3.2. Mikroskop Digital

Hasil dari analisis permukaan dengan menggunakan Mikroskop Digital pada sampel magnet komposit, diupayakan agar dapat melihat stuktur permukaan dan pengaruh komposisi banyak sedikitnya campuran barium ferit dan resin. Serta terlihatnya keretakan permukaan pada sampel dengan menggunakan pembesaran sampei 2400 kali . Untuk diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Diagram penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Metode Pembuatan Sampel Komposit

Metode pembuatan magnet komposit dengan menggunakan bahan magnetik berupa barium ferit dan bahan pengikatnya berupa resin. Dilakukan dengan menggunakan 4 variasi komposisi perbandingan, antara barium ferit dan resin. Tujuan dari menggunakan 4 variasi perbandingan sampel adalah untuk mengetahui komposisi mana yang memiliki sifat mekanik dan karakteristik permukaan yang paling baik dari magnet komposit yang dihasilkan.

Serbuk barium ferit yang digunakan memiliki fungsi sebagai bahan magnet yang digunakan untuk pengisi dalam pembuatan magnet komposit, sedangkan resin memiliki fungsi sebagai matrik atau bahan pengikat. Penelitian ini diawali dengan menimbang bahan yaitu barium ferit dan resin. Pengkombinasian dalam pembuatan sampel komposit dengan perbandingan 70% Barium Ferit dan 30% Resin atau dengan perbandingan 7:3 dengan jumlah masa awal dari barium ferit dan resin adalah 3 gram.

Setelah dilakukan penimbangan, pada resin dilakukan penambahan larutan hardener, sebagai bahan untuk memfungsikan kinerja pada resin, bahan diaduk dan dicampur dengan barium ferit. Setelah tercampur dengan merata, siapkan botol plastik kecil yang telah dilumuri minyak sayur, agar saat sampel setelah kering mudah untuk dilepas.

Sampel yang telah dimasukan pada cetakan dibiarkan pada suhu kamar selama 2 jam. Setelah sampel kering, proses selanjutnya dilakukan pengambilan sampel dari botol kecil yang telah dijadikan tempat pencetak sampel. Sampel yang telah tercetak, kemudian permukaannya dihaluskan dengan menggunakan amplas.

4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Magnet Komposit

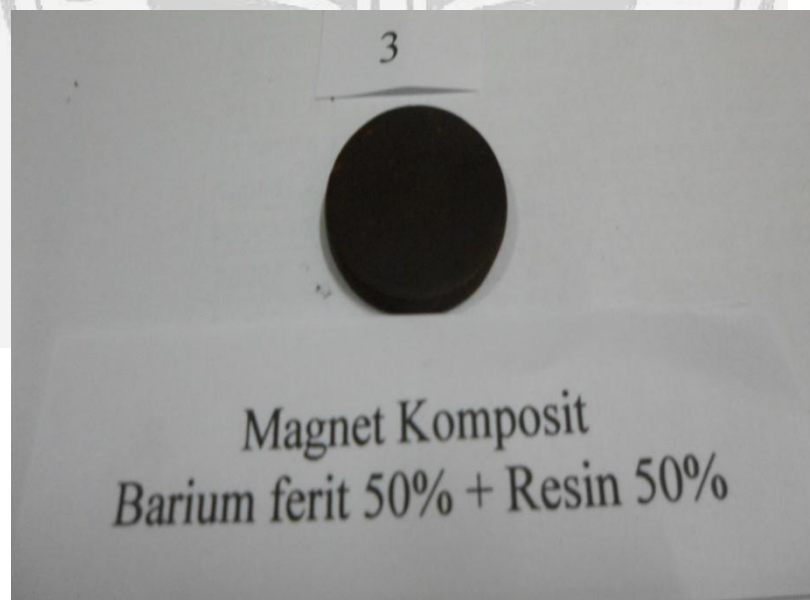
Hasil magnet komposit dengan komposisi serbuk barium ferit dan larutan resin yang diambil adalah dengan perbandingan 60% : 40%; 50% : 50%; 40% : 60%; dan 30% : 70%., dari bahan barium ferit dan resin dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1. Foto Permukaan magnet komposit
barium ferit 30% + Resin 70%



Gambar 4.2. Foto Permukaan magnet komposit
barium ferit 40% + Resin 60%



Gambar 4.3. Foto Permukaan magnet komposit
barium ferit 50% + Resin 50%



Gambar 4.4. Foto Permukaan magnet komposit
barium ferit 60% + Resin 40%

Dari hasil magnet komposit semakin banyak komposisi resin yang digunakan menunjukkan kekuatan pada sampel meningkat. Untuk hasil karakterisasi sifat mekanik dengan menggunakan alat California Bearing Ratio yang ada di Laboratorium Bahan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Menunjukkan bahan pengikat yang digunakan memiliki daya ikat yang kuat. Hasil mekanik yang didapat berupa uji kuat tekanan pada sampel magnet komposit. Dengan nilai tekan dan ketebalan sampel magnet komposit dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Ketebalan dan nilai kuat tekan untuk Komposisi campuran

Barium Ferit dan Resin

Bahan Campuran	Ketebalan Sampel	Kuat Tekan
Magnet Komposit Barium ferit 60% + Resin 40%	0.35 cm	>3 Ton
Magnet Komposit Barium ferit 50% + Resin 50%	0.46 cm	> 3 Ton
Magnet Komposit Barium ferit 40% + Resin 60%	0.47 cm	> 3 Ton
Magnet Komposit Barium ferit 30% + Resin 70%	0.48 cm	> 3 Ton

Nilai kuat tekan pada magnet omposit >3 ton, dalam arti sampel bisa terjadi keretakan dengan beban lebih dari 3 ton, dikarenakan alat uji kuat tekan yang digunakan memiliki kemmpuan maksimal 3 ton. Dari hasil penelitian pembuatan magnet komposit yang telah dilakukan sebelumnya, untuk hasil uji kuat tekan dengan alat California Bearing Ratio. Diantaranya dengn menggunakan bahan pengikat Semen Portland, Cult, dan Karet Alam. Untuk magnet komposit dengan menggunakan bahan pengikat Cult, didapat hasil uji kuat tekan yang terbaik dengan komposisi serbuk magnet sebanyak 80% dan cult 20%, nilai kuat tekan 128,352 kg/cm² (Alif, 2012).

Sementara itu dari hasil uji kuat tekan magnet komposit dengan menggunakan Semen Portland diperoleh sifat mekanik yang terbaik pada komposisi dengan serbuk magnet sebanyak 92% dan 8% dengan nilai kuat tekan sebesar 22,152 kg/cm (Jatiutoro, 2007). Sedangkan pada pembuatan magnet komposit berbasis karet alam dan serbuk magnet barium ferrite, karet alam yang digunakan berupa lateks pekat 60%. Menghasilkan uji tekan yang terbaik dengan komposisi serbuk Barium Ferit 85% dan 15 % karet alam dengan nilai kuat tekan

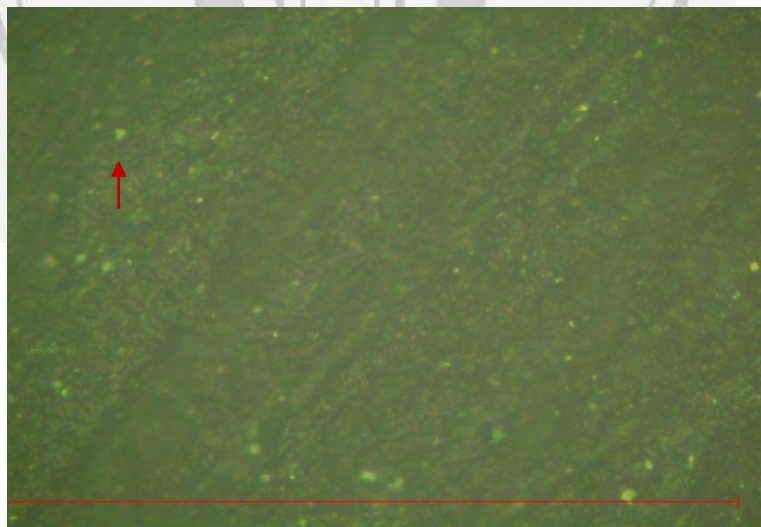
sebesar 90kg/cm (Habibie, 2006). Untuk nilai kuat sampel dari Magnet Komposit dengan komposisi bahan pengikat yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai Kuat Magnet Komposit Dengan Komposisi Bahan Pengikat Yang Berbeda.

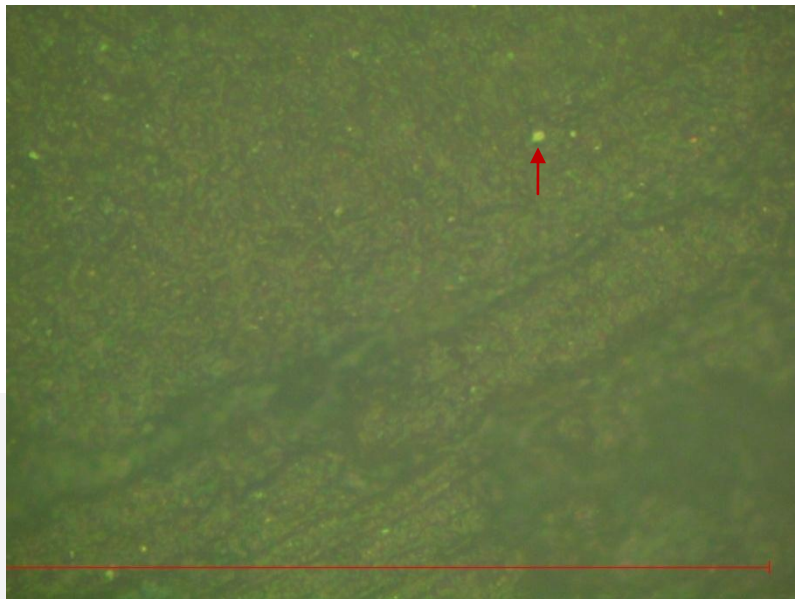
Bahan Campuran	Kuat Tekan pada Sampel
Magnet Komposit Barium ferit 85% + karet alam 15%	90 Kg/cm
Magnet Komposit Barium ferit 92% + Semen Portland 8%	22.152 Kg/cm
Magnet Komposit Barium ferit 80% + Cult 60%	128.352 Kg/cm
Magnet Komposit Barium ferit + Resin	>3 Ton/cm

4.3 Analisis Permukaan Magnet Komposit

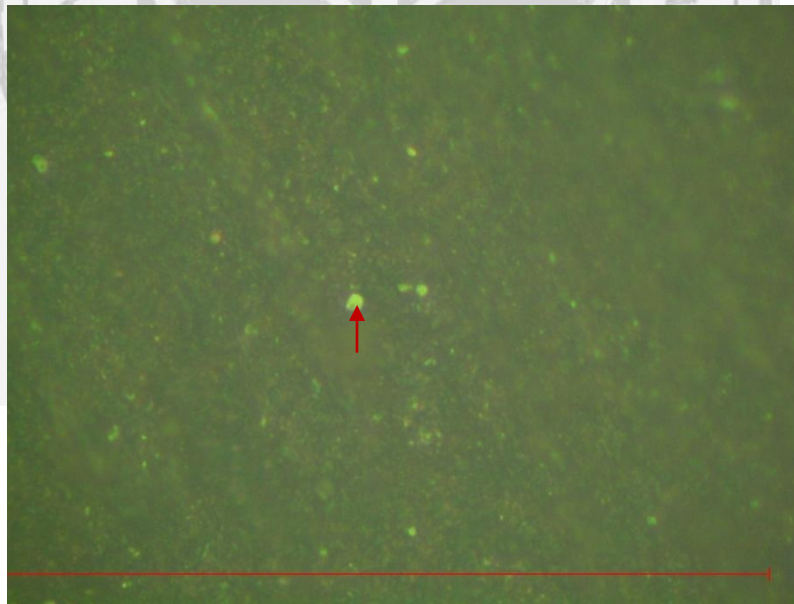
Magnet komposit yang di hasilkan kemudian dilakukan analisis permukaan, untuk melihat keretakan pada magnet komposit. dengan menggunakan mikroskop digital dengan perbesaran 2400 kali, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



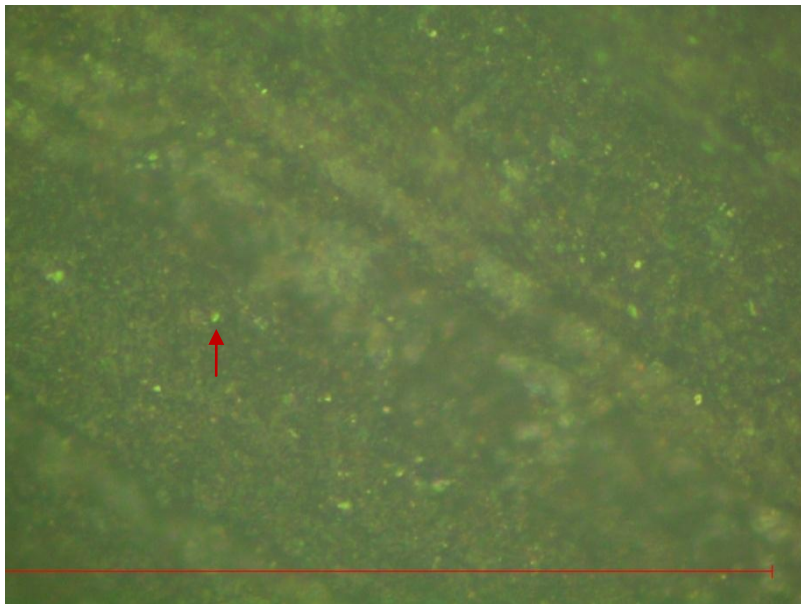
Gambar 4.5. Foto Permukaan magnet komposit barium ferit 60% + Resin 40%



Gambar 4.6. Foto Permukaan magnet komposit
barium ferit 50% + Resin 50%



Gambar 4.7. Foto Permukaan magnet komposit
barium ferit 40% + Resin 60%



Gambar 4.8. Foto Permukaan magnet komposit
barium ferit 30% + Resin 70%

Dari hasil analisis permukaan dengan pembesaran sampai 4500 kali, dari keempat sampel magnet komposit yang didapat menunjukkan tidak ada keretakan pada permukaan. Sedangkan hasil foto yang didapatkan menunjukkan bahwa, pencampuran barium ferit dan resin kurang homogen. Terlihat dengan adanya bintik putih yang menunjukkan bahan pengikat resin masih ada yang menggumpal pada sisi tertentu.

Pada komposisi barium ferit 50 % dan resin 50% dianggap memiliki struktur yang paling baik, ditunjukkan dengan sedikit bercak bintik putih yang berkumpul pada daerah tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa pencampuran barium ferit dan resin mendekati homogen, dibandingkan dengan komposisi yang lain..

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

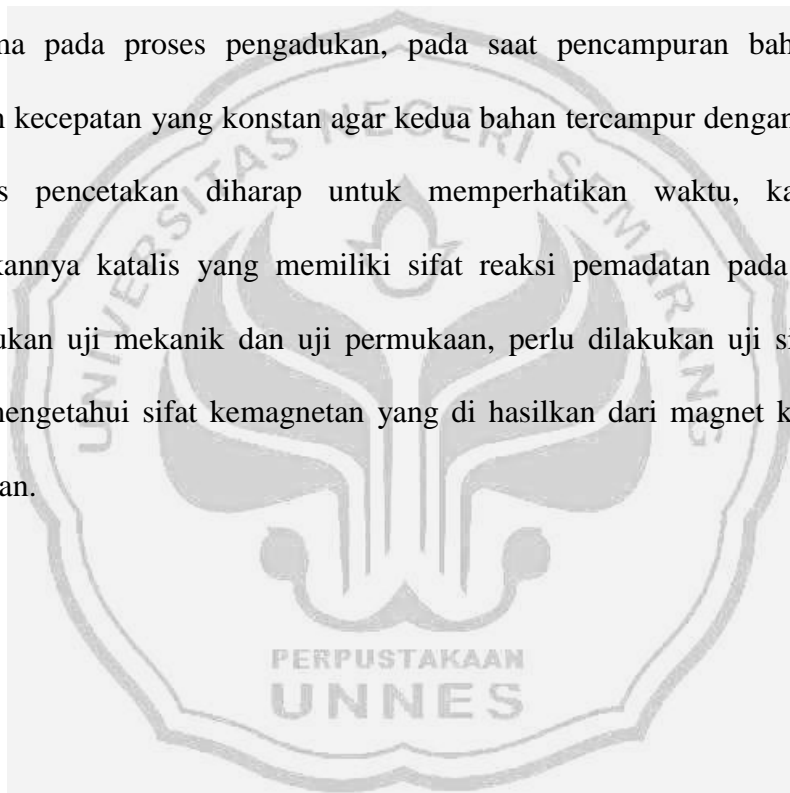
Hasil Pembuatan magnet komposit menggunakan bahan barium ferit dengan pengikat resin telah berhasil dilakukan. Komposisi serbuk barium ferit dan larutan resin yang diambil adalah dengan perbandingan 60% : 40%; 50% : 50%; 40% : 60%; dan 30% : 70. Pembuatan dilakuakn dengan cara mencetak tanpa melakukan proses pemanasan.

Pada variasi komposisi barium ferit ($\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) dan bahan pengikat berupa resin tidak mempengaruhi nilai kekuatan tekan. Sampel diuji sifat mekaniknya menggunakan *California Bearing Ratio*. Analisis juga dilakukan untuk mengamati karakteristik permukaan menggunakan mikroskop digital dengan perbesaran 2400 kali. Hasil uji mekanik menunjukkan bahwa kuat tekan sampel bernilai $> 3 \text{ Ton/cm}^2$.

Sedangkan hasil analisis permukaan menunjukkan bahwa pada semua sampel tidak terdapat keretakan. Komposisi barium ferit 50 % dan resin 50% dianggap memiliki struktur yang paling baik, ditunjukan dengan sedikit bercak bintik putih yang berkumpul pada daerah tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa pencampuran barium ferit dan resin mendekati homogen, dibandingkan dengan komposisi yang lain.

5.2 Saran

Penelitian dalam pembuatan magnet komposit yang dilakukan belum sempurna dalam hasil yang didapatkan. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya agar lebih bisa mendapatkan hasil yang lebih baik. Perlu dilakukan variasi ukuran serbuk bahan magnet, untuk dapat membandingkan sifat mekanik dan analisis permukaan magnet komposit yang dihasilkan. Faktor pencetakan terutama pada proses pengadukan, pada saat pencampuran bahan dilakukan dengan kecepatan yang konstan agar kedua bahan tercampur dengan merata. Pada proses pencetakan diharap untuk memperhatikan waktu, karena dengan diberikannya katalis yang memiliki sifat reaksi pematatan pada resin. Selain melakukan uji mekanik dan uji permukaan, perlu dilakukan uji sifat magnetik, agar mengetahui sifat kemagnetan yang di hasilkan dari magnet komposit yang didapatkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Aji, M. P. 2008. Kajian Sifat Magnetik (Fe_3O_4) Hasil Penumbuhan Dengan Metode Presipitasi Berbahan Dasar Pasir Besi. Tesis Institute Teknologi Bandung.
- Alif.Muh.I, 2012. Komposit Barium Ferrit dengan Pengikat Kaca Cult UNNES : Semarang
- Alvian, E.2007. Fabrikasi dan Karakterisasi Magnetoresistif Flim Tipis Ferit Mn Berbahan Dasar Pasir Besi dengan Metode DC Magnetron Sputtering. Skripsi Universitas Negeri Semarang.
- A.Karokaro, Suharpiyu, M. Febri, Mujamilah, E. Yulianti, S. Purwanto, Ridwan, Sudirman. 2002. Aplikasi Resin Poliester dan Epoksi dalam Pengembangan Regid Banded Magnet. Jurnal Materi Indonesia vol.3 No.2. Tangerang: puslitbang iptek bahan (P3IB) BATAN
- Billah, A.2006. Pembuatan dan Karakterisasi Magnet Stronsium Ferit dengan Bahan Dasar Pasir Besi. Skripsi Universitas Negeri Semarang.
- B.K.Hadi. 2000. Mekanika Struktur Komposit. Departemen Pendidikan Nasional
- Habibie.T, 2006. Pembuatan Magnet Komposit BerbasisKaret Alam dan Serbuk Magnet Barium Ferrite ($\text{BaO}_6\text{Fe}_2\text{O}_3$), UNNES : 2006
- Jatiutoro.P, 2006. Pembuatan dan Karakterisasi Magnet Komposit dari Bahan Magnet Barium Heksaferit($\text{BaO}.6\text{fe}_2\text{O}_3$) dengan Bahan Pengikat Semen Portland, UNNES : Semarang
- Lih-Jiun Yu, Sahrim Hj. Ahmad, Ing Kong, Sivanesan Appadu & Moayad Husein Flaifel. 2012. Sifat Magnet, Mikrostruktur dan Morfologi Komposit Getah AsliTermoplastik Berpengisi Ferit NiZn/MwNT(Magnetic Properties, Microstructure and Morphology of Thermoplastic NaturalRubber Composite Reinforced with NiZn Ferrite/MwNT). Sains Malaysiana 41(4): 453-458.
- MOKHTAR, N., ABDULLAH, M. HJ, & AHMAD, S. HJ. 2012. Structural and Magnetic Properties of Type-M Barium Ferrite – Thermoplastic Natural Rubber Nanocomposites. Sains Malaysiana 41(9)(2012): 1125–1131
- Nurhidayat Mokhtar, Mustaffa Hj. Abdullah. sahrim hj. Ahmad.2012. Structural and Magnetic Properties of Type-M Barium Ferrite – Thermoplastic

Natural Rubber Nanocomposites. *Sains Malaysiana* 41(9)(2012): 1125–1131

Prihatin, S., 2004, Pembuatan Serbuk Barium Ferit ($6\text{Fe}_2\text{O}_3$) dengan Bahan Dasar Pasir Besi Pantai Bayuran Jepara Jawa Tengah dan Karakterisasi Sifat Magnetik. Skripsi Universitas Negeri Semarang.

Santoso, A. Fabrikasi dan Karakterisasi Film Tipis Barium Ferit dengan Metode DC Magnetron Sputtering. Skripsi Universitas Negeri Semarang.

Sudarsono.2012. Kajian Sifat Mekanik Material Komposit Propeller Kincir Angin Standard Naca 4415 Modifikasi. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode II Yogyakarta

Sudirman.Ridwan.Mujamillah.Aloma K.K. Marisa Rembulan.2003. Analisis Sifat Mekanik Magnet Komposit Berbasis Heksaferit Dengan Matriks Polyester Dan Epoksi Pada Penambahan Aditif Silan. *Indonesian Journal of Materials Science*. Vol.5 No.1. ISSN: 1411-1098

Sudirman, Ridwan, Mujamillah, H.Julaiha, E.Hayati. 2001. Analisis Sifat Mekanik dan Magnetik Magnet Komposit Berbasis Heksaferit $S_r F_{e12} O_{19}$ Dengan Matrik Polipropilena dan Polietilena. *jurnal Sains Materi Indonesia* Vol.3 No.2. Tangerang: Puslitbang Iptek Bahan (P31B) BATAN.

Sudirman, Ridwan, Mujamillah, S.Budiman, F.E.Putri. 2002. Studi Elastoferit Berbasis Etil Vinil Asetat (EVA) dan Elastomer Termoplastik (ETP) dan Pengujian Sifat Mekanik, Struktur Mikro dan Magnetiknya. *Jurnal Sains Materi Indonesia* Vol.3 No.2. Tangerang: Puslitbang Iptek Bahan (P31B) BATAN.

Tim Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. 2004. Membuat (Fabrikasi) Komponen Fiberglass / Bahan Komposit. UNY Yogyakarta, Yogyakarta.

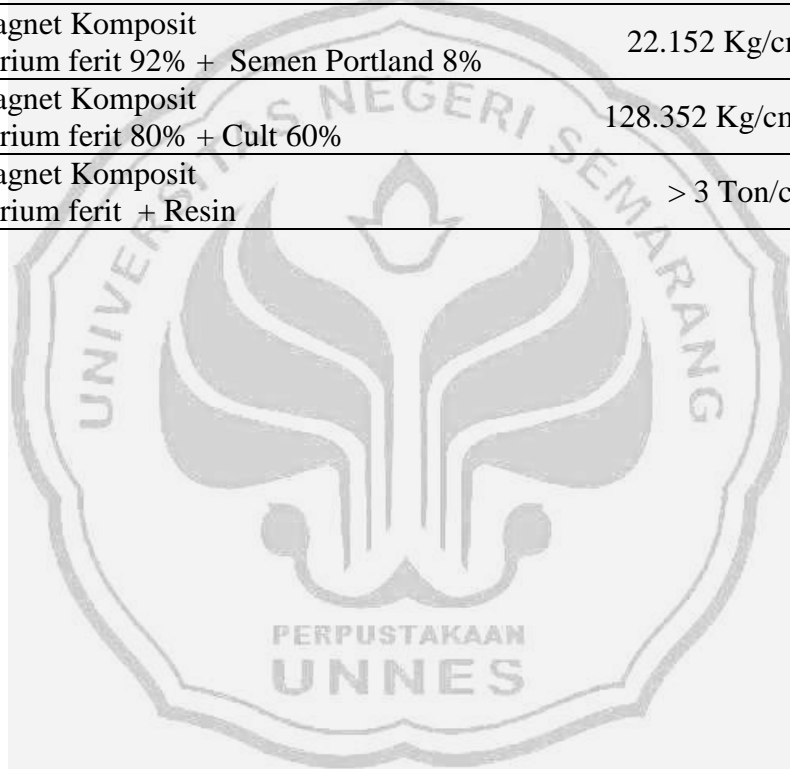
T.Surdia, S.Saito. 2000. Pengetahuan Bahan Teknik. Jakarta: Pradya Paramita.

Yamauchi.T, Tsukahara.Y, Sakata.T, Mori.H, Chikata.T, Katih.S, Wada.Y. 2009. Barium Ferrite Powder Prepared By Microwave-Induced Hydrothermal Reaction And Magnet Property, *Journal Of Magnetism And Magnetic Material*: Elsevier.

Lampiran 1.

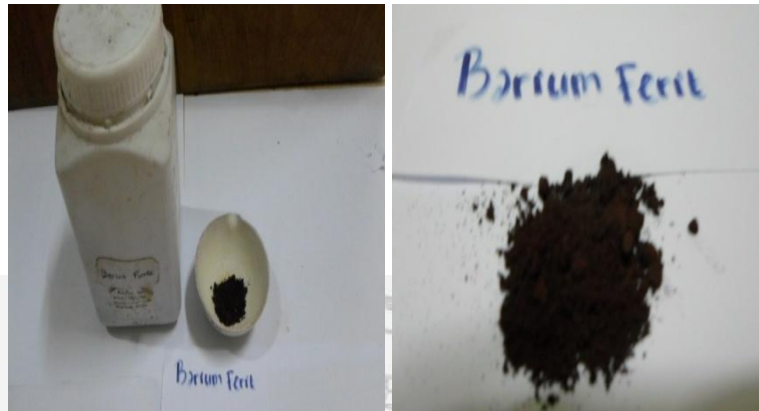
Tabel 4.2 Nilai Kuat Magnet Komposit Dengan Komposisi Bahan Pengikat Yang Berbeda.

Bahan Campuran	Kuat Tekan pada Sampel
Magnet Komposit Barium ferit 85% + karet alam 15%	90 Kg/cm
Magnet Komposit Barium ferit 92% + Semen Portland 8%	22.152 Kg/cm
Magnet Komposit Barium ferit 80% + Cult 60%	128.352 Kg/cm
Magnet Komposit Barium ferit + Resin	> 3 Ton/cm



Lampiran 2

Bahan dan Alat Penelitian



Gambar Serbuk Barium Ferrit



Gambar Katalis (Hadener)



Gambar Resin



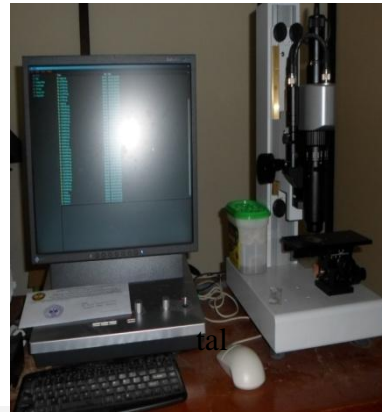
Gambar Kramik



Gambar Spatula(Pengaduk)



Gambar Timbangan Digital



Gambar Mikroskop Digi



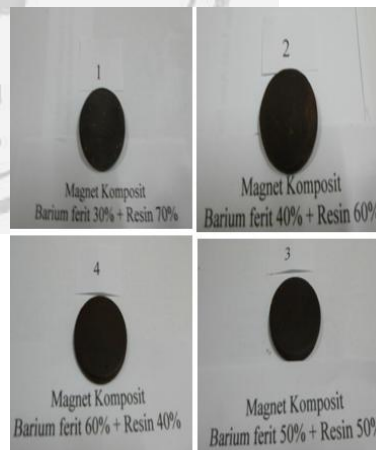
Gambar California bearing ratio



Gambar Proses pengujian kuat tekan



Gambar Proses Analisis Permukaan



Gambar Sampel Magnet Komposit