

## ANALISA KEKUATAN TARIK SENG GALVANIS TERHADAP BEBAN YANG DI BERIKAN

Wawan Trisnadi Putra<sup>1)</sup>, Kuntang Winangun<sup>2)</sup>, Fadelan<sup>3)</sup>

Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Jl.Budi Utomo No.10

HP:081297575320 , E-mail : [wawantrisnadi@umpo.ac.id](mailto:wawantrisnadi@umpo.ac.id)

### ABSTRAK

Menguji kekuatan suatu bahan/material dengan cara memberikan beban gaya yang sesumbu merupakan salah satu pengujian untuk mengukur kekuatan sambungan. Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Pengujian tarik seng galvanis di lakukan untuk mengetahui berapa besar kuat tarik dari seng galvanis. Pengujian ini di lakukan dengan cara menarik benda uji dengan arah vertical untuk mengetahui seberapa besar kekuatan tarik maksimum dari seng galvanis maka dilakukan pengujian dengan 3 variasi spesimen berbeda jenis dengan ukuran tebal dan panjang berbeda. Untuk pengujian dari spesimen seng galvanis di variasikan menjadi 3 spesimen dengan ukuran panjang dan tebal berbeda yaitu dengan panjang 100 mm-140 mm, lebar 4 mm tebal 0,2 , 0,4 dan 0,5 mm. dari hasil pengujian yang di lakukan hasil kekuatan tarik dari 3 jenis spesimen benda pengujian dengan panjang 100mm-140 mm tebal 0,2 , 0,4 dan 0,5. yang pertama pada pengujian dari spesimen seng galvanis kuat tarik yang paling besar pada panjang 140 mm dengan beban 34.14 kg/mm<sup>2</sup> dengan luas penampang 0,8. Selanjutnya pada kuat tegangan yang paling besar pada spesimen 1 pelat seng galvanis dengan regangan 34.14 kg/mm<sup>2</sup>. selanjutnya hasil regangan paling besar pada spesimen panjang 100 mm 2 pelat seng di beri perekat dan tidak di rekatkan dengan hasil regangan 0.008 mm. terakhir hasil dari modulus elastisitas yang paling besar pada spesimen ukuran panjang 140 mm dengan elastisitas beban 34.13 kg/mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci :** Uji tarik, seng galvanis

## PENDAHULUAN

Proses pembuatan seng dari bahan mentah hingga bahan jadi dimulai dari proses pemotongan bahan baku kemudian dijadikan dalam bentuk road coil roll (dalam keadaan gulungan lapis), bahan mentah yang sering digunakan adalah berupa seng yang banyak ditambang adalah sfalerit (seng sulfida). Setelah mendapatkan bahan mentah yang akan di jadikan bahan jadi dengan proses pencucian dengan air yang bersuhu 70-80°C, hal ini bertujuan agar unsur yang ada pada bahan mentah yang merupakan hasil dari bahantambang, menggunakan ammonium dan zat aditif lainnya, hal ini bertujuan agar seng dapat tampak mengkilat dan tidak mudah berkarat. Salah satu yang penting dari sifat tersebut adalah sifat mekanik. Sifat mekanik terdiri dari keuletan, kekerasan, kekuatan dan ketangguhan. Sifat mekanik merupakan salah satu acuan untuk melakukan proses selanjutnya terhadap suatu material, untuk mengetahui sifat mekanik pada suatu logam harus dilakukan pengujian terhadap logam tersebut. Salah satu pengujian yang dilakukan adalah uji tarik. Dalam pembuatan suatu konstruksi diperlukan material dengan spesifikasi dan sifat-sifat yang khusus pada setiap bagiannya. Material tersebut harus kuat untuk menerima beban di atasnya, material juga harus elastis agar pada saat terjadi pembebanan standart atau berlebih tidak patah. Meskipun dalam proses pembuatannya telah diprediksikan sifat mekanik dari logam tersebut, kita perlu benar-benar mengetahui nilai mutlak dan akurat dari sifat mekanik logam tersebut. Oleh karena itu, sekarang ini banyak dilakukan pengujian-pengujian terhadap sampel dari material. Pengujian ini dimaksudkan agar kita dapat mengetahui besar sifat mekanik dari material, sehingga dapat dilihat kelebihan dan kekurangannya. Material yang mempunyai sifat mekanik lebih baik dapat memperbaiki sifat mekanik dari material dengan sifat yang kurang baik dengan cara alloying. Hal ini dilakukan sesuai kebutuhan konstruksi dan pesanan.

## TINJAUAN PUSTAKA

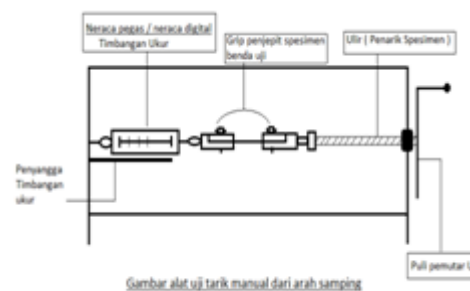
### Dasar pengujian logam

Jenis-jenis seng di pasaran ada dua jenis, seng galvanis (seng talang) dan seng gavalum. Bahan dari tipe seng galvanis adalah 97% zinc/seng dan +/- 1% alumanium. Sedangkan bahan dari seng gavalum aluminium 55% dan zinc/seng 45% sisannya bahan bahan lain hingga 100% jadi.

Uji tarik adalah metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu bahan/material

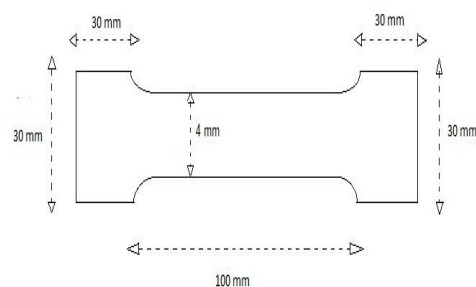
dengan beban gaya yang sesumbu. Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Pengujian uji tarik digunakan untuk mengukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara lambat. **Askeland (1985)**.

Kekuatan tarik hanya bisa ditentukan dengan cara menarik benda uji hingga patah. Informasi yang kita peroleh pada penarikan bahan hingga patah, dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran batang uji. Untuk memperoleh harga-harga yang distandarisasi, maka batang penguji tarik diseragamkan atau dinormalisasi. **J.J.M Hagendorn (1992)**.



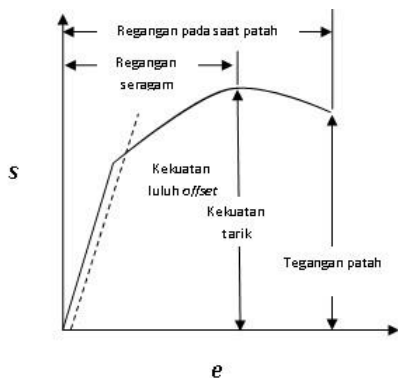
Gambar 1 Alat uji tarik manual dari arah samping

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



Gambar 2 Dimensi dan ukuran spesimen untuk uji tarik. (Sumber : Bondan T, Sofyan (2011))

Kurva tegangan-regangan teknik dibuat dari hasil pengujian yang di dapatkan



Gambar 3 Kurva uji tarik (Sumber :George E. Dieter(1986)

Tegangan yang digunakan pada kurva adalah tegangan membujur rata-rata dari pengujian tarik. Tegangan teknik tersebut diperoleh dengan cara membagi beban yang diberikan dibagi dengan luas awal penampang benda uji. Besarnya tegangan dapat dihitung dalam persamaan berikut (sumber:George E. Dieter (1986):

$$\sigma = \frac{P}{A} \dots \left( \frac{N}{M^2} \right) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- σ : besarnya tegangan
- P : beban yang diberikan (kg)
- A : luas penampang awal benda uji (mm<sup>2</sup>)

Regangan yang digunakan untuk kurva tegangan-regangan teknik adalah regangan linier rata-rata, yang diperoleh dengan cara membagi perpanjangan yang dihasilkan setelah pengujian dilakukan dengan panjang awal. Besarnya regangan dapat dihitung dalam persamaan berikut (George E.Dieter (1986)):

$$e = \frac{L-L_0}{L_0} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- e : besarnya regangan
- L : panjang benda uji setelah pengujian (mm)
- L<sub>0</sub> : panjang awal benda uji (mm)

Bentuk dan besaran pada kurva tegangan-regangan suatu logam tergantung pada komposisi,perlakuan panas,lajuregangan,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.Pada tegangan dan regangan yang dihasilkan, dapat diketahui nilai modulus elastisitas.

Besar modulus elastisitas dapat dihitung dalam persamaan berikut (sumber:George E, Dieter (1986)):

$$E = \frac{\sigma}{e} \dots \dots \dots (N/m^2) \dots \dots \dots (3)$$

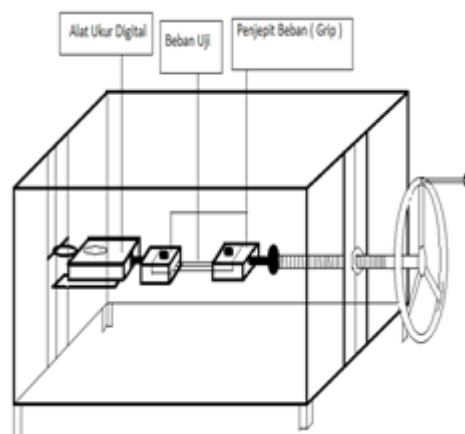
Keterangan:

- E : besar modulus elastisitas (kg/mm<sup>2</sup>)
- σ : tegangan(N/m<sup>2</sup>)
- e : regangan

**METODE PENELITIAN**

**Instalasi Penelitian**

Untuk mencapai tujuan maka digunakan instalasi penelitian eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Secara umum gambar alat penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 4 Alat uji tarik

Keterangan alat :

1. Panjang : 80 cm
2. Lebar : 40 cm
3. Tinggi : 40 cm

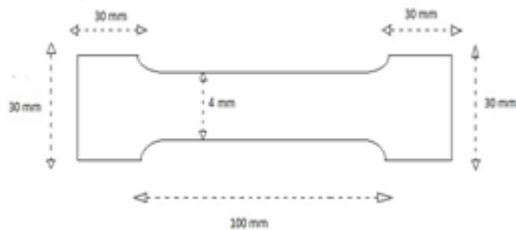
**Alat dan Bahan**

Bahan dan peralatan yang di perlukan dalam penelitian ini:

1. 1 unit alat uji tarik (manual)
2. 1 unit jangka sorong
3. 1 timbangan gantungan elektrik
4. Pelat seng murni

**Bahan uji**

Sampel seng berbentuk pelat sebanyak 5 spesimen panjang yang berbeda



**Gambar 5 Dimensi dan ukuran spesimen untuk uji tarik.**

- Untuk dimensi benda uji sebagai berikut:
- Lebar(WO) = 30 mm
  - Panjang (LO) = 160 mm
  - Panjang ukur(gage length)(G) = 100mm
  - Jarak antar grip = 100±30mm

**ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

**Data Hasil Pengujian Seng Galvanis**

Untuk mengetahui besarnya kuat tarik seng di gunakan persamaan, sebagai berikut:

$$S_u = \frac{P_{maks}}{A_o} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

- Su = Kuat tarik
- Pmaks = Beban maksimum
- A0 = Luas penampang awal

Pengujian kuat tarik di laksanakan dengan prosedur. Data-data yang di hasilkan dari pengujian tersebut dianalisa dengan menggunakan persamaan di atas, di peroleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 1 Data kuat tarik pelat seng galvanis**

| Data ke | T   | W | Ao  | Lo  | LI     | P(maks) |
|---------|-----|---|-----|-----|--------|---------|
| 1       | 0,2 | 4 | 0.8 | 100 | 100.30 | 20.50   |
| 2       | 0,2 | 4 | 0.8 | 100 | 100.50 | 25.20   |
| 3       | 0,2 | 4 | 0.8 | 100 | 100.30 | 23.40   |
| 4       | 0,2 | 4 | 0.8 | 100 | 100.20 | 23.30   |
| 5       | 0,2 | 4 | 0.8 | 100 | 100.20 | 19.50   |

Keterangan:

- T : Tebal Sampel Uji
- W : Lebar Sampel Uji
- Ao : Luas Sampel Uji
- Lo : Panjang Awal Sampel Uji
- LI :Perpanjangan
- P : Beban maksimal

Dari data-data diatas, besar kuat tarik dapat di cari melalui persamaan sebagai berikut :

$$S_u = \frac{P_{maks}}{A_o} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- Pmaks = 20.50
- Ao = 0.8
- Ao =  $\frac{20.50}{0.8}$
- Ao = 25.625kg/mm<sup>2</sup>

Dengan cara yang sama, data-data berikutnya dapat di temukan dan tercantum dalam tabel di atas. Dari hasil penghitungan kuat tarik diatas, maka selanjutnya dapat di cari, tegangan,regangan dan modulus elastisitas.besartegangan dapat di hitung dalam persamaan berikut:

$$\sigma = \frac{P}{A} \dots\dots\dots\left(\frac{N}{m^2}\right) \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- σ : besarnya tegangan
- P : beban yang diberikan (kg)
- A : luas penampang awal benda uji (mm<sup>2</sup>)

- P = 20.50
- A = 0.8
- =  $\frac{20.50}{0.8}$
- = 25.625 N/m<sup>2</sup>

Selajutnya besarnya regangan dapat di hitung dalam persamaan berikut:

$$e = \frac{L-L_0}{L_0} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

- e = besarnya regangan
- L = panjang benda uji setelah pengujian (mm)
- L0 = panjang awal benda uji (mm)

- L = 100.30
- LO = 100
- LO =  $\frac{100.30-100}{100}$
- LO = 0.003mm

Terakhir selanjutnya mencari modulus elastisitasnya dapat di hitung dalam persamaan berikut:

$$E = \frac{\sigma}{e} \dots\dots\dots(8)$$

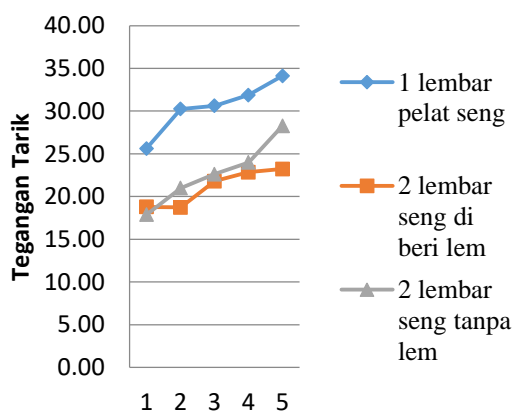
Keterangan:  
 E = modulus elastisitas  
 $\sigma$  = tegangan  
 e = regangan

$$\sigma = \frac{25.625}{0.003}$$

$$\sigma = 8.541,67 \text{ N/m}^2$$

Data hasil diagram dari kuat tarik, tegangan, regangan dan modulus elastisitas, hasilnya dapat dilihat pada diagram di bawah ini :

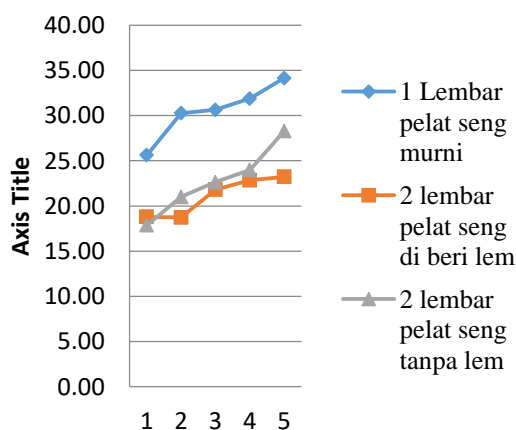
**Diagram kuat tarik seng galvanis**



**Gambar 6 Diagram Uji Tarik**

Dilihat dari ketiga datadiagram di atas yang paling besar di kuat tarik di ukuran panjang 140 mm dengan beban 34.14 kg/mm<sup>2</sup> di pelat 1 lembar seng karena luas penampang semakin kecil beban kuat tarik nya semakin besar.

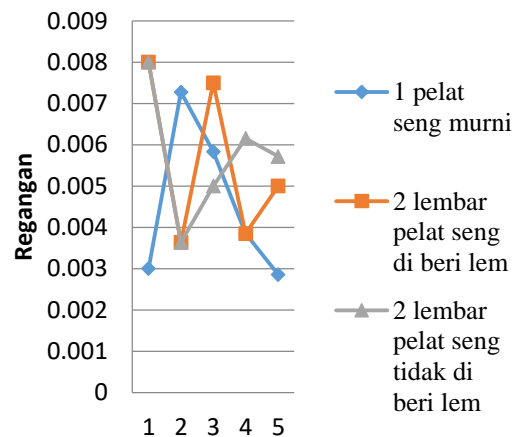
**Diagram tegangan seng galvanis**



**Gambar 7 Diagram Tegangan**

Dari hasil data diagram diatas dapat di simpulkan kuat tegangan paling tinggi berada pada ukuran panjang 140 mm di pelat 1 lembar seng dengan tegangan 34.14 kg/mm<sup>2</sup>. karena beban yang di berikan besar, tegangan yang di hasilnya semakin tinggi.

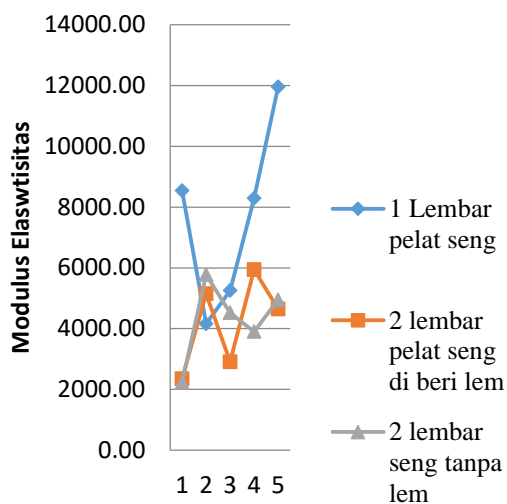
Sedangkan untuk diagram regangan seng galvanis dapat dilihat pada grafik berikut:



**Gambar 8 Diagram Regangan**

Dari diagram diatas pada satu lembar pelat seng murni regangan paling besar pada ukuran Panjang110 mm dengan hasil regangan 0.007 mm, terus pada ukuran 2 lembar seng yang di beri perekat paling besar pada ukuran panjang 100 mm dengan hasil regangan 0.008 mm,selanjutnya pada 2 lembar seng yang tidak di beri perekat pada panjang 100 mm dengan regangan 0.008 mm.dari hasil 3 data diagram diatas yang paling besar pada panjang 100 mm, 2 pelat seng yang diberi perekat dan tidak diberi perekat dengan hasil regangan 0.008 mm.

**Diagram modulus elastisitas**



**Gambar 9 Diagram Modulus Elastisitas**

Dari hasil data diagram diatas modulus elastisitas yang paling besar pada ukuran, di pelat 1 lembar seng galvanis modulus elastisitas yang paling besar pada ukuran panjang 140 mm dengan modulus elastisitasnya pada beban 34.13 mm, terus pada 2 pelat seng murni yang di beri perekat modulus elastisitasnya paling panjang pada ukuran 110 mm dengan beban 23.22 mm, selanjutnya pada 2 pelat seng murni yang tidak di beri perekat pada panjang 130 mm dengan beban 28.28 mm. jadi dapat di simpulkan dari 3 data diagram diatas modulus elastisitasnya yang paling besar pada ukuran panjang 140 mm pada beban 34.13 kg/mm<sup>2</sup>.

## KESIMPULAN

Dari hasil analisa data pengujian tarik yang telah dilakukan, maka di dapatkan beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Kekuatan tarik dan tegangan terbesar pada spesimen dengan ukuran panjang 140 mm dengan beban 34.14 kg/mm<sup>2</sup>.
2. Perhitungan regangan yang terbesar pada ukuran panjang 100 mm pada 2 pelat seng yang diberi perekat dan tidak diberi perekat dengan regangan 0.008 mm .
3. Pada modulus elastisitas nilai terbesar pada ukuran panjang 140 mm dengan nilai elastinya 34.14 N/m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Askeland. D. R., 1985, "The Science and Engineering of Material", Alternate Edition, PWS Engineering, Boston, USA
- [2] Dieter, E. George, 1986, "Metalurgi Mekanik", Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- [3] Ach. Muhib Zainuri, ST, 2008, "Kekuatan Bahan (Strength Of Materials)", Jakarta: C.V Andi Ofset
- [4] J.J.M Hagendorn, 1992, "Kontruksi Mesin", Jakarta: PT. Rosda Jayaputra
- [5] John A. Schey, 2009, "Proses Manufaktur" Jakarta: Andi corpyright

---

**KARAKTERISTIK *BLANKET CERAMIC-BRICK HEATER* (BCH) 02 PADA UNTAI FASILITAS SIMULASI SISTEM PASIF (FASSIP) 01 MODIFIKASI 1**

Idznur Rizky Muhammad<sup>1</sup>, Mulya Juarsa<sup>2</sup>, Awaludin Martin<sup>1</sup>, Giarno<sup>2</sup>, G.B. Heru K<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2</sup>Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir - BATAN

email : rizkyidznur@gmail.com

**Abstrak**

Kecelakaan yang terjadi di PLTN Fukushima Daiichi, menyebabkan dilakukannya penelitian di seluruh dunia termasuk Indonesia. Salah satu solusinya ialah membuat sistem pendinginan pasif pada reaktor nuklir. Prinsip kerja sistem pendinginan pasif ini ialah dengan sirkulasi alami *loop* tertutup menggunakan perbedaan massa jenis. Pada saat temperatur tinggi, maka massa jenisnya akan menurun menyebabkan fluida kerja yang memiliki temperatur tinggi naik ke atas, lalu akan didinginkan oleh alat pendingin pada sistem tersebut. Dengan prinsip kerja tersebut, maka dilakukanlah penelitian dan pengembangan sistem keselamatan reaktor di PTKRN BATAN. Fasilitas penelitian yang telah dibangun dinamakan FASSIP (Fasilitas Simulasi Sistem Pasif) 01 Mod.1. Ada beberapa komponen FASSIP 01 Mod.1 yaitu komponen pemanas dengan sistem pemanasan memakai *ceramic-brick heater* (BCH) 02 dan komponen pendingin dengan *sistem refrigrant cooling system* (RCS). Oleh karena itu, dilakukan pengujian BCH-02 untuk menentukan karakteristik distribusi temperatur pada bagian BCH-02. Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan selama 105 menit, distribusi temperatur pada BCH 02 semakin besar daya yang diberikan, menyebabkan temperaturnya semakin tinggi. Temperatur yang berada di permukaan *ceramic-brick* lebih tinggi daripada di dalam *section pipe*, ini disebabkan karena terjadi *heat loss* sebelum mencapai *section pipe*.

Kata kunci: Fukushima Daiichi, reaktor nuklir, FASSIP 01 Mod.1, BCH-02, *ceramic-brick*

**Abstract**

*Accidents that occurred at the Fukushima Daiichi nuclear power plant, led to research throughout the world including Indonesia. One solution is to make a passive cooling system in a nuclear reactor. The working principle of this passive cooling system is with closed loop natural circulation using differences in density. At high temperatures, the density will decrease causing the working fluid which has a high temperature to rise to the top, then it will be cooled by a cooling device on the system. With this working principle, research and development of reactor safety systems was carried out at PTKRN BATAN. The research facilities that have been built are called FASSIP (Utility of Passive System Simulation) 01 Mod.1. There are several components of FASSIP 01 Mod.1, namely heating components using a heating system using ceramic-brick heater (BCH) 02 and refrigeration components with the system of cooling cooling system (RCS). Therefore, BCH-02 is tested to determine the temperature distribution characteristics in the BCH-02 section. Based on the results of experiments carried out for 105 minutes, the temperature distribution on BCH 02 the greater the power given, causing the temperature to be higher. The temperature on the ceramic-brick surface is higher than in the section pipe, this is due to heat loss before reaching the section pipe.*

*Keywords: Fukushima Daiichi, nuclear reactor, FASSIP 01 Mod.1, BCH-02, ceramic-brick*