

## DAFTAR ISI

halaman

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                          | <b>i</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                              | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                           | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                           | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                        | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR SIMBOL .....</b>                                                          | <b>x</b>   |
| <b>RINGKASAN .....</b>                                                              | <b>xi</b>  |
| <b>SUMMARY .....</b>                                                                | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                                       | <b>1</b>   |
| 1.1. Latar Belakang .....                                                           | 1          |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                                                          | 2          |
| 1.3. Batasan Masalah.....                                                           | 2          |
| 1.4. Tujuan Penelitian .....                                                        | 3          |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....                                                       | 3          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                                 | <b>5</b>   |
| 2.1. Penelitian Sebelumnya .....                                                    | 5          |
| 2.2. Unsur paduan kuningan ( <i>Brass</i> ).....                                    | 6          |
| 2.3. Sifat Mekanik, Kimia dan Diagram CuZn .....                                    | 6          |
| 2.4. Pengertian Keausan.....                                                        | 8          |
| 2.5. Jenis-jenis Keausan dan penyebabnya .....                                      | 8          |
| 2.5.1. Keausan yang disebabkan perlakuan Mekanis ( <i>Mechanical</i> ) ....         | 8          |
| 2.5.2. Keausan yang disebabkan perlakuan Panas ( <i>Thermal Wear</i> ) ....         | 12         |
| 2.6. Teori <i>Sliding</i> , <i>Rolling</i> dan <i>Rolling-Sliding Contact</i> ..... | 13         |
| 2.6.1. Teori <i>Sliding Contact</i> .....                                           | 13         |
| 2.6.2. Teori <i>Rolling Contact</i> .....                                           | 13         |
| 2.6.3. Teori <i>Rolling-Sliding Contact</i> .....                                   | 14         |
| 2.7. Model-model Keausan .....                                                      | 15         |
| 2.7.1. Metode Pengujian Ogoshi .....                                                | 15         |
| 2.8. Kekerasan .....                                                                | 16         |
| 2.8.1. Pengaruh proses perlakuan panas terhadap kekerasan .....                     | 17         |

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.8.2. Macam-macam metode pengujian kekerasan.....                                                            | 18        |
| 2.8.3. Faktor-faktor kekerasan.....                                                                           | 21        |
| 2.9. Pengecoran .....                                                                                         | 22        |
| 2.9.1. <i>Permanent Mold Casting</i> .....                                                                    | 23        |
| 2.10. Peleburan.....                                                                                          | 26        |
| 2.10.1. Dapur Listrik .....                                                                                   | 27        |
| 2.10.2. Dapur induksi .....                                                                                   | 28        |
| 2.10.3. <i>Reverberatory Furnace</i> .....                                                                    | 28        |
| 2.11. Proses Penuangan Logam Cair .....                                                                       | 29        |
| 2.12. Solidifikasi.....                                                                                       | 30        |
| 2.13. Modulus Cor ( <i>Casting Modulus</i> ).....                                                             | 31        |
| 2.14. Hipotesis .....                                                                                         | 33        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                                                        | <b>35</b> |
| 3.1. Metode Penelitian .....                                                                                  | 35        |
| 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....                                                                        | 35        |
| 3.3. Variabel Penelitian.....                                                                                 | 35        |
| 3.4. Alat dan Bahan.....                                                                                      | 36        |
| 3.5. Dimensi Spesimen .....                                                                                   | 40        |
| 3.6. Prosedur Penelitian.....                                                                                 | 40        |
| 3.7. Rancangan Hasil Penelitian .....                                                                         | 40        |
| 3.8. Rancangan Grafik Hasil Penelitian.....                                                                   | 41        |
| 3.9. Diagram Alir Penelitian.....                                                                             | 42        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                                      | <b>43</b> |
| 4.1. Hasil Penelitian .....                                                                                   | 43        |
| 4.1.1. Data dan Hasil Penelitian .....                                                                        | 43        |
| 4.1.2. Perhitungan nilai keausan .....                                                                        | 43        |
| 4.2. Grafik dan Pembahasan .....                                                                              | 45        |
| 4.2.1. Analisis Harga Nilai Keausan Permukaan Plat <i>Brass</i> dari<br>Berbagai <i>Casting Modulus</i> ..... | 45        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                                                                     | <b>47</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....                                                                                         | 47        |
| 5.2. Saran.....                                                                                               | 47        |

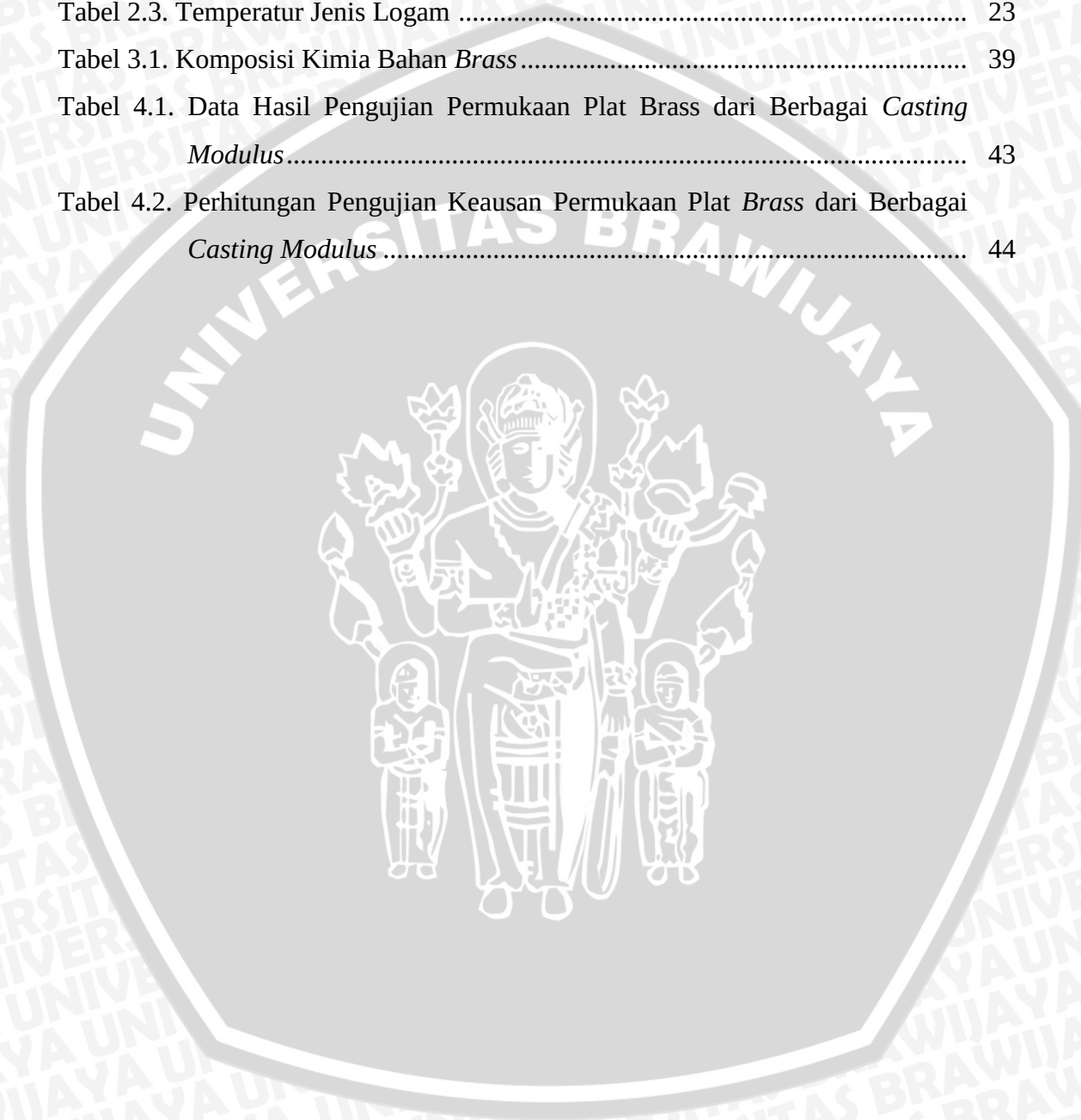
**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**





## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                    | halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1. Komposisi Kimia dan Sifat Mekanik Kuningan Menurut ASM .....                                            | 7       |
| Tabel 2.2. Komposisi Kimia dan Sifat Mekanik Kuningan menurut ASM .....                                            | 7       |
| Tabel 2.3. Temperatur Jenis Logam .....                                                                            | 23      |
| Tabel 3.1. Komposisi Kimia Bahan <i>Brass</i> .....                                                                | 39      |
| Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Permukaan Plat Brass dari Berbagai <i>Casting</i><br><i>Modulus</i> .....          | 43      |
| Tabel 4.2. Perhitungan Pengujian Keausan Permukaan Plat <i>Brass</i> dari Berbagai<br><i>Casting Modulus</i> ..... | 44      |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                  | halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1. Diagram biner CuZn.....                                                                                              | 6       |
| Gambar 2.2. Keausan <i>adhesive</i> .....                                                                                        | 9       |
| Gambar 2.3. Keausan <i>abrasive</i> .....                                                                                        | 10      |
| Gambar 2.4. Keausan lelah .....                                                                                                  | 11      |
| Gambar 2.5. Keausan oksidasi/korosi.....                                                                                         | 11      |
| Gambar 2.6. Keausan erosi .....                                                                                                  | 12      |
| Gambar 2.7. Mekanisme <i>sliding contact</i> .....                                                                               | 13      |
| Gambar 2.8. Mekanisme <i>rolling contact</i> .....                                                                               | 14      |
| Gambar 2.9. Mekanisme <i>rolling-sliding contact</i> .....                                                                       | 14      |
| Gambar 2.10. Mekanisme pengujian keausan dengan metode ogoshi.....                                                               | 15      |
| Gambar 2.11. (a) Skematik proses indentasi metode <i>brinell</i> (b) parameter<br>pengujian <i>brinell</i> .....                 | 19      |
| Gambar 2.12. Ilustrasi pengujian kekerasan <i>rockwell</i> .....                                                                 | 20      |
| Gambar 2.13. Indentor berbentuk piramida intan untuk uji <i>vickers</i> .....                                                    | 21      |
| Gambar 2.14. Struktur <i>martensite</i> baja setelah <i>quenching</i> dengan temperatur<br><i>austenisasi</i> yang berbeda ..... | 22      |
| Gambar 2.15. Perubahan butir fasa <i>austenite</i> pada temperatur pemanasan 850 <sup>0</sup> c<br>dan 1000 <sup>0</sup> c ..... | 22      |
| Gambar 2.16. Proses pengecoran <i>semi sentrifugal</i> .....                                                                     | 24      |
| Gambar 2.17. Proses pengecoran sentrifugal sejati .....                                                                          | 25      |
| Gambar 2.18. Mesin cor cetak ruang panas .....                                                                                   | 26      |
| Gambar 2.19. Mesin cetak tekan ruang dingin .....                                                                                | 26      |
| Gambar 2.20. Dapur listrik <i>heroult</i> .....                                                                                  | 27      |
| Gambar 2.21. Tungku induksi.....                                                                                                 | 28      |
| Gambar 2.22. Proses solidifikasi.....                                                                                            | 31      |
| Gambar 3.1. Tungku pembakaran.....                                                                                               | 36      |
| Gambar 3.2. Cetakan plat.....                                                                                                    | 37      |
| Gambar 3.3. Timbangan elektrik .....                                                                                             | 37      |
| Gambar 3.4. Alat uji keausan.....                                                                                                | 38      |
| Gambar 3.5. Thermogun .....                                                                                                      | 38      |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.6. Bahan <i>brass</i> bekas.....                                                                 | 39 |
| Gambar 3.7. Dimensi spesimen .....                                                                        | 40 |
| Gambar 3.8. Diagram slir penelitian .....                                                                 | 42 |
| Gambar 4.1. Grafik harga nilai keausan permukaan plat <i>brass</i> dari berbagai<br>casting modulus ..... | 45 |





## DAFTAR LAMPIRAN

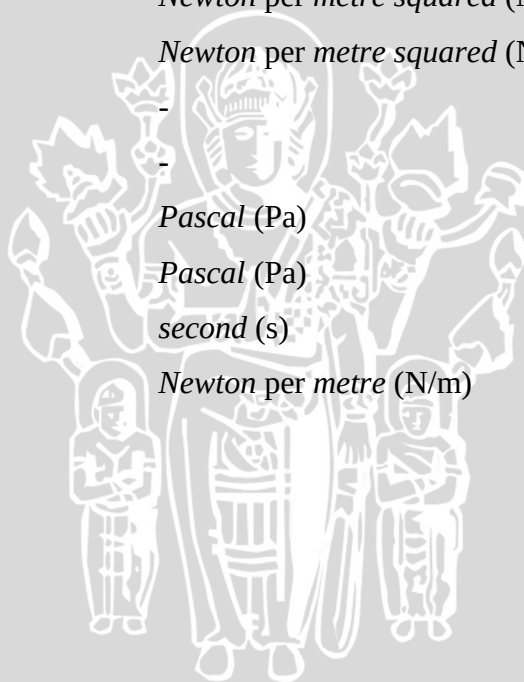
halaman

Lampiran hasil uji komposisi ..... ix



## DAFTAR SIMBOL

| Besaran Dasar              | Satuan dan Singkatannya                           | Simbol   |
|----------------------------|---------------------------------------------------|----------|
| Energi Regangan            | <i>Joule (J)</i>                                  | U        |
| Ketinggian                 | <i>metre (m)</i>                                  | H        |
| Perpindahan                | <i>metre (m)</i>                                  | $\Delta$ |
| Luas                       | <i>metre squared (m<sup>2</sup>)</i>              | A        |
| Panjang                    | <i>metre (m)</i>                                  | L        |
| Gaya                       | <i>Newton (N)</i>                                 | P        |
| Penyerapan Energi Spesifik | <i>Joule per kilogram (J/kg)</i>                  | SEA      |
| Momen Inersia Penampang    | <i>metre to the fourth power (m<sup>4</sup>)</i>  | I        |
| Tegangan Normal            | <i>Newton per metre squared (N/m<sup>2</sup>)</i> | $\Sigma$ |
| Tegangan Geser             | <i>Newton per metre squared (N/m<sup>2</sup>)</i> | T        |
| Regangan Normal            | -                                                 | E        |
| Regangan Geser             | -                                                 | $\Gamma$ |
| Modulus Elastisitas        | <i>Pascal (Pa)</i>                                | E        |
| Modulus Kekakuan           | <i>Pascal (Pa)</i>                                | G        |
| Waktu                      | <i>second (s)</i>                                 | T        |
| Kekakuan                   | <i>Newton per metre (N/m)</i>                     | K        |





## RINGKASAN

**Nanda Bayu Saputra**, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2017, Pengaruh Variasi *Casting modulus* Terhadap Keausan Pada Pengecoran Plat *Brass*, Dosen Pembimbing: Wahyono Suprpto dan Purnami.

*Brass* atau yang biasa kita kenal kuningan merupakan paduan yang mudah di *machining* dan mempunyai ketahanan korosi yang baik, ketahanan aus yang baik, konduktivitas termal yang baik dan mempunyai koefisien gesek yang tinggi, sehingga kuningan sangat banyak digunakan untuk bahan proses manufaktur, tidak sedikit industri otomotif menggunakan bahan kuningan seperti halnya dalam pembuatan bantalan. Kuningan merupakan material yang mempunyai ketahanan keausan yang baik sehingga mempunyai koefisien gesek yang tinggi maka banyak diaplikasikan dalam industri mekanikal. Keausan adalah hilangnya bahan dari suatu permukaan atau perpindahan bahan dari permukaannya ke bagian yang lain atau Bergeraknya bahan pada suatu permukaan. Pada penelitian ini dicari harga tiap-tiap *casting modulus* dimana harga *casting modulus* 2.608 mempunyai nilai laju keausan 0.02 g/menit, *casting modulus* 2.4 mempunyai nilai laju keausan 0.016 g/menit, *casting modulus* 2.068 mempunyai nilai laju keausan 0.014 g/menit dan *casting modulus* 1.621 mempunyai nilai laju keausan 0.008 g/menit, *casting modulus* sangat mempengaruhi laju keausannya dimana dengan *casting modulus* tinggi logam akan tersolidifikasi semakin cepat yang mengakibatkan nilai kekerasan meningkat dan keausannya pun menurun.

Kata kunci : *Casting Modulus*, Pengecoran, Kuningan, Keausan.

## SUMMARY

**Nanda Bayu Saputra**, Departement of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, January 2017, *The Effect of Variation Casting Modulus to Wear on Plate Brass Casting*, Academic : Wahyono Suprpto and Purnami.

Brass is an alloy that is easy to machine and has good corrosion resistance, good wear resistance, good thermal conductivity, and a high coefficient of friction, brass is very widely used material for machining processes, not a bit the automotive industry uses brass as ever in the bearing manufacture, because brass is a material that has good wear resistance so as to have a high coefficient of friction so many applied in mechanical industry. Wear and tear is the loss of material from a surface transfer material from the surface due to the movement of material on a surface. This study sought the effect of each casting modulus where the price of casting modulus 2.608 has a value wear rate 0.02 g/min, casting modulus 2.4 has a value wear rate 0.016 g/min, casting modulus 2.068 has a value wear rate 0.014 g/min and casting modulus 1.621 has a value wear rate 0.008 g/min, the value lowest wear rate that is by casting modulus 1.621 this is due to the mold itself, while casting modulus is more influenced by the cooling process only. Casting modulus wear greatly affects the rate where the low modulus metal casting will solidify more quickly resulting in increased wear and hardness.

**Keyword :** Casting modulus, Casting, Brass, Wear.

