



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 19%

Date: Thursday, July 09, 2020

Statistics: 505 words Plagiarized / 2720 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

PENGARUH HEAT TREATMENT BAJA ST 60 TERHADAP NILAI KEKERASAN DENGAN MEDIA PENDINGIN ASAM CUKA Hendry Iriandoko¹, Ali Akbar¹, Yasinta Sindy Pramesti¹
Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri E-mail:
*1iriandokohendry@gmail.com Abstrak – Baja ST 60 tergolong baja karbon sedang yang memiliki kandungan karbon 0,564%.

Pada **baja ST 60 ini** terkandung mangan 0,697%, baja ST 60 merupakan baja dengan kekuatan tarik hingga 600 kg/mm². Efek dari pemakaian mengakibatkan **deformasi atau perubahan bentuk**. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh quenching menggunakan asam cuka terhadap kekerasan Baja ST60 dengan heat treatment pada temperatur 7500C. Pendekatan penelitian kuantitatif. Teknik penelitian yang digunakan adalah eksperimen.

Lokasi penelitian di Lab. Teknik Mesin Fakultas Teknik/Jurusan Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri dan Lab Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Teknik analisis data yang dipakai **dalam penelitian ini menggunakan** data deskriptif.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh quenching menggunakan asam cuka **terhadap kekerasan Baja ST 60** dengan heat treatment pada temperatur 7500 C yang mampu meningkatkan nilai **kekerasan Baja ST 60** sebesar 18,65 dari nilai 33,03 sebelum mendapat perlakuan heat treatment meningkat menjadi 51,69 setelah mendapat perlakuan heat treatment.

Kata Kunci — Asam Cuka, Baja ST 60, Nilai Kekerasan, Heat Treatmen, Quenching
Abstract - ST 60 steel is classified as carbon steel which has a carbon content of 0.564%.

ST 60 steel contains 0.697% manganese, ST 60 steel is steel with tensile strength up to 600 kg / mm². The effect of the use resulted in deformation or deformation The purpose of this study was to determine the effect of quenching using vinegar to the hardness of ST60 steel with heat treatment at 7500C. Quantitative research approach. The research technique used is experimentation. Research location in the Lab.

Mechanical Engineering Faculty of Engineering / Department of Mechanical Engineering Nusantara University PGRI Kediri and Mechanical Engineering Lab Lab Muhammadiyah University Sidoarjo. Data analysis techniques used in this study used descriptive data. The results of the analysis showed that there was an influence of quenching using vinegar to the hardness of ST 60 steel with heat treatment at a temperature of 7500C which was able to increase the hardness value of ST 60 steel by 18,65 from the value of 33.03 before receiving heat treatment increased to 51.69 after receiving treatment heat treatment.

Kata Kunci — Vinegar Acid, ST 60 Steel, Hardness Value, Heat Treatments, Quenching

PENDAHULUAN Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, penggunaan logam sebagai bahan utama operasional atau sebagai bahan baku produksi industri semakin tinggi. Efek dari pemakaian, menyebabkan struktur logam akan terkena pengaruh gaya luar berupa tegangan-tegangan gesek sehingga menimbulkan deformasi atau perubahan bentuk [1].

Baja ini umumnya dipakai sebagai komponen automotif misalnya untuk komponen roda gigi pada kendaraan bermotor yang pada aplikasinya sering mengalami gesekan dan tekanan maka ketahanan terhadap aus dan kekerasan sangat diperlukan sekali. Pada sebuah perkakas atau alat yang beroperasi akan mengalami kenaikan suhu pada semua komponennya, faktor inilah sebagai penyebab tertariknya peneliti untuk melakukan penelitian menggunakan media quenching dengan larutan asam cuka pada heat treatment baja ST60, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan larutan asam dan basa pada proses quenching terhadap kekerasan baja [2].

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, peneliti menggunakan baja ST 60 yang dipanaskan hingga temperatur 750°C. Setelah baja dipanaskan kemudian didinginkan secara cepat (quenching) dengan variasi media pendingin, yaitu asam cuka selama 15 menit. Tahap terakhir analisis kekerasan baja ST 60.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai kekerasan hasil heat treatment dan pengambilan kesimpulan media pendingin yang tepat untuk mendapatkan sifat baja yang diinginkan [3]. Adanya tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh quenching menggunakan asam cuka terhadap kekerasan Baja ST60 dengan heat treatment pada temperatur 750 C. Baja karbon merupakan baja yang mengandung karbon antara 0,3% sampai 1,7% [4].

Pada penelitian ini baja yang digunakan adalah baja ST-60, baja ini termasuk dalam golongan baja karbon sedang, yang mempunyai kandungan karbon 0,564%. Pada baja ST-60 ini terdapat kandungan mangan 0,697% yang memiliki sifat keras dan tahan aus [5]. Baja ST 60 sangat cocok digunakan untuk membuat rangka jembatan, poros, roda gigi serta peralatan permesinan.

Baja ST 60 dalam bentuk plat seringkali harus mengalami proses pengerolan setelah dilas untuk menyesuaikan bentuk konstruksi dan desain. Pengkodean baja ST 60 berasal dari standarisasi jerman atau biasa dikenal dengan DIN (Deutsches Institut for Normung). St sendiri merupakan singkatan dari steel (baja) dan angka dibelakang St merupakan kode yang menunjukkan besar kekuatan Tarik maksimumnya.

Dari pernyataan tersebut baja ST 60 merupakan baja yang mempunyai kekuatan tarik

hingga 600 kg/mm^2 [5]. Melalui diagram fasa dapat menentukan 3 jenis baja berdasarkan kadar karbonnya yaitu eutectoid : baja dengan $C=0,8\%$, hipoeutectoid : baja dengan $C<0,8\%$ dan hypereutectoid : baja dengan $C>0,8$ [6]. Perlakuan panas didefinisikan sebagai perpaduan antara proses pemanasan, penahanan temperatur dan pendinginan.

Perlakuan panas terdiri atas dua kategori yaitu pelunakan (softening) dan pengerasan (hardening). Pelunakan adalah usaha menurunkan sifat mekanik dengan mendinginkan material yang sudah dipanaskan dalam tungku (annealing) atau udara terbuka (normalizing) sedangkan pengerasan adalah usaha meningkatkan sifat material terutama kekerasan dengan cara pendinginan secara cepat (quenching) [7].

Asam cuka merupakan senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam cuka memiliki rumus empiris $C_2H_4O_2$. Rumus ini sering ditulis dalam bentuk CH_3COOH [8]. Pengujian kekerasan merupakan suatu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui harga kekerasan dari benda uji pada beberapa bagian sehingga dapat diketahui distribusi kekerasan serta kekerasan rata-ratanya dari semua benda uji. Kekerasan merupakan ketahanan bahan terhadap goresan atau penetrasi pada permukaannya. Terdapat tiga jenis ukuran kekerasan yang tergantung dari cara melakukan pengujian yaitu: (a) Metode Gesek (Scratch Hardness); (b) Metode Elastik /Pantul (Dynamic Hardness); (c) Metode Lekukan / Indentasi (Indentation Hardness); (d) Metode Brinell; (e) Metode Meyer; (f) Metode Vickers; (g) Metode Rockwell.

Berdasarkan kajian teori di atas hasil penelitian ini dimungkinkan akan terjadi peningkatan nilai kekerasan pada baja yang disebabkan oleh waktu yang berbeda, variasi suhu, dan quenching media larutan asam cuka. METODE PENELITIAN Penelitian ini menggunakan teknik eksperimen untuk menguji hipotesis yang merupakan suatu penelitian untuk mengetahui apakah ada perubahan atau tidak pada suatu keadaan yang dikontrol secara ketat maka kita memerlukan perlakuan (treatment) pada kondisi tersebut sehingga penelitian eksperimen dapat dikatakan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalkan.

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Variabel Bebas. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah media quenching yang telah ditentukan yaitu dengan menggunakan asam cuka; (2) Variabel terikat.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kekerasan; (3) Variabel Kontrol. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jenis perlakuan panas. Pendekatan analisis kuantitatif terdiri atas perumusan masalah, menyusun model, mendapatkan data, mencari solusi, menguji solusi, menganalisis hasil, dan menginterpretasikan hasil.

Teknik penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu untuk mencari nilai kekerasan hasil heat treatment dengan temperatur 7500C terhadap baja ST 60 dengan media quenching larutan asam cuka. Alur dalam penelitian ini adapun alur penelitian dari mulai mempersiapkan bahan hingga pengambilan data dapat digambarkan sebagai berikut: Gambar 1.

Alur Penelitian Keterangan : Diagram alir diatas dapat dijelaskan seperti berikut; Studi Literatur Kegiatan peneliti dengan mencari sumber-sumber berupa tulisan, media, atau dokumen yang relevan dengan rumusan masalah yang sudah ditetapkan untuk dijadikan rujukan dalam memperkuat argumen yang ada. Persiapan alat dan bahan Dalam sistem kerja treatment baja, suhu kerja mesin treatment diatur dengan penggunaan suhu 7500C.

Jika temperatur pengapian kurang maksimal maka proses pemanasan tidak berjalan sesuai keinginan. Alat dan bahan untuk pengujian ini adalah: Alat yang digunakan Mesin furnace Furnace adalah alat pemanas untuk melakukan heat treatment Timer Timer digunakan melakukan holding time pada proses treatment.

Kontainer Kontainer (wadah) adalah tempat untuk melakukan quenching spesimen yang sudah di heat treatment hingga suhu 7500 C dan berisi asam cuka Tang penjepit Alat ini digunakan untuk mengambil spesimen setelah di heat treatment dari furnace. Mesin amplas Mesin amplas dalam penelitian ini digunakan untuk membersihkan dan meratakan spesimen setelah dilakukanya proses heat treatment dan quenching sebelum dan sesudah dilakukanya proses uji kekerasan Alat uji kekerasan Alat yang digunakan untuk pengujian kekerasan dalam penelitian ini adalah alat uji metode rockwell tipe Universal Hardness Tester dengan beban 1471 N dan 2.5 mm.

Bahan yang digunakan Media quenching Media quenching dalam proses pendinginan spesimen adalah dengan media asam cuka. Spesimen uji Material yang digunakan pada penelitian ini adalah baja ST 60 berbentuk balok dengan ukuran panjang 10 mm, lebar 10 mm dan tinggi 100 mm. Analisis data Analisis data merupakan kegiatan mengolah data agar mendapatkan informasi yang dapat dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan yang dihadapi.

Teknik analisis data menggunakan teknik deskriptif berdasarkan hasil eksperimen, sedangkan metode analisis dipergunakan pengolahan dengan SPSS. Analisis dilakukan dengan, Uji Normalitas Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normalitas distribusi data yang diteliti. Uji normalitas ini menggunakan skewness jika data dikatakan berdistribusi normal jika $-1 < x < +1$.

Uji homogenitas Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh homogen atau tidak. Uji homogenitas ini menggunakan statistik uji Levene dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Kriteria pengujian adalah sebagai berikut: Jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$ data berasal dari populasi yang mempunyai varans tidak homogen.

Jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$ data berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen. Uji -T Teknik analisis data yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas dan uji T (t-test). Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normalitas distribusi data. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data termasuk homogen atau tidak homogen.

Uji T (t-test) digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen [9]. Hipotesis dalam penelitian ini adalah : Ho = Tidak terdapat perbedaan nilai kekerasan baja ST 60 antara sebelum dan sesudah ditreatment. Ha = Terdapat perbedaan nilai kekerasan baja ST 60 antara sebelum dan sesudah ditreatment.

Ho dinyatakan diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, sementara jika Ha diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. HASIL DAN PEMBAHASAN Hasil pengambilan data Tabel merupakan hasil pengambilan data untuk pengujian nilai kekerasan baja ST60 dari sebelum dan sesudah treatment. Tabel 1. Pengambilan data nilai kekerasan No _Sebelum pengujian _Setelah Pengujian _ _Spesimen_(HRC) _Rockwell Hardness (HRC) _1_33.44_51_2_31.43_48.22_3_32.01_49.89_4_34.78_48.9_5_31.2_52.76_6_35.08_51.07_7_31.89_51.65_8_32.61_52_9_34.98_53.01_10_32.17_54.12_11_32.77_53.14_12_34.09_54.55_ _Rata-rata_33.0375_51.6925_ _ Pengambilan data dalam penelitian ini adalah nilai kekerasan baja ST 60 dilakukan sebanyak 2 kali pada 12 spesimen yang sama pada kondisi sebelum dan sesudah dilakukan treatment. Teknik pengujian nilai kekerasan Universal Hardness Tester dari setiap 12 spesimen.

Berikut ini gambar-gambar proses pengambilan data pada penelitian ini. _ Gambar 2. Proses perampelasan dan pemolesan baja ST 60 Perempelasan dan pemolesan ini dilakukan sebelum bahan di uji kekerasan dan sebelum dilakukan heat treatment dan quenching. Proses ini bertujuan saat dilakukan uji kekerasan hasilnya dapat lebih valid. _

Gambar 3. Uji kekerasan sebelum dilakukan treatment _ Gambar 4.

Baja dilakukan proses heat treatment __ _ Gambar 5. Proses quenching pada baja _ Gambar 6. Proses perampelasan dan pemolesan ulang setelah proses heat treatment dan quenching. __ Gambar 7. Pengujian kekerasan pada baja setelah dilakukan proses treatment dan pembersihan _ Gambar 8.

Hasil baja yang telah dilakukan proses treatment Statistik Deskriptif Tabel 2. Statistik Deskriptif _Min _Max _Mean _Std.Dev _ _Sebelum _31,20 _35,08 _33,03 _1,40 _ _Sesudah _48,22 _54,55 _51,69 _1,97 _ _ Berdasarkan data pada tabel diatas menunjukkan bahwa sebelum pengujian Rockwell Hardness (HRC) memiliki nilai minimal 31,20 dan maksimal 35,08, sedangkan setelah pengujian Rockwell Hardness (HRC) didapatkan nilai minimal sebesar 48,22 dan maksimal sebesar 54,55.

Nilai rata-rata sebelum pengujian Rockwell Hardness (HRC) adalah sebesar 33,03, sedangkan sesudah pengujian Rockwell Hardness (HRC) didapatkan nilai rata-rata sebesar 51,69. Uji Normalitas Untuk menguji normalitas data digunakan uji statistik One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Kriteria pengujian normalitas data dengan membandingkan probabilitas Asymp.

Sig (2-tailed) dengan nilai alpha (α), Kriteria pengujian adalah apabila probabilitas Asymp. Sig (sig 2-tailed) > α , maka hasil tes dikatakan berdistribusi normal. Hipotesis pengujian uji normalitas dengan menggunakan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test adalah sebagai berikut: H_0 : angka signifikan (Sig) < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal H_1 : angka signifikan (Sig) > 0,05 maka data berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas dengan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test menggunakan software program SPSS, ditunjukkan pada Tabel sebagai berikut. Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Variabel Nilai Kekerasan Baja ST60 Sebelum Dan Setelah Mendapat Perlakuan Heat Treatment Data _Asymp. Sig _ α _Keterangan _ _Sebelum _0,922 _0,05 _Normal _ _Sesudah _0,994 _0,05 _Normal _ _ Berdasarkan Tabel 2 di atas, hasil uji One-Sample Kolmogorov-Smirnov terlihat bahwa nilai signifikansi untuk data Kekerasan Baja ST 60 sebelum dan setelah mendapat perlakuan heat treatment adalah lebih besar dari 0,05, maka data tersebut berdistribusi normal.

Uji Hipotesis Analisis statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji t berpasangan (Paired Sample t Test), untuk mengetahui apakah ada perbedaan nilai kekerasan baja ST 60 sebelum dan setelah mendapat perlakuan heat treatment. Kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada taraf

signifikansi 5% atau nilai $p < 0,05$.

Adapun ringkasan uji t sebelum dan sesudah perlakuan heat treatment ditunjukkan pada tabel berikut: Tabel 4. Ringkasan Uji t Sebelum dan Sesudah Perlakuan Heat Treatment Kelompok Rata-rata kekerasan Baja ST60 t hitung Sig. Sebelum 33,03 27,53 0,00 Sesudah 51,69 Hipotesis yang digunakan adalah : $H_0 =$ Nilai kekerasan baja ST 60 sebelum dan sesudah ditreatment berdistribusi normal $H_a =$ Nilai kekerasan baja ST 60 sebelum dan sesudah ditreatment tidak berdistribusi normal H_0 dinyatakan diterima jika nilai Skewness $-1 < x < +1$ atau $+1 < x < -1$. Karena nilai Skewness sebelum dan sesudah ditreatment $+1 < (33,03 \text{ dan } 51,69) < +1$ maka H_0 diterima sehingga data berdistribusi normal.

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan rata-rata kekerasan Baja ST 60 sebelum perlakuan heat treatment sebesar 33,03 dan rata-rata kekerasan Baja ST 60 setelah perlakuan heat treatment sebesar 51,69 diketahui mengalami peningkatan sebesar 18,65. Hal ini didukung dengan hasil uji statistik, dimana diketahui nilai t hitung sebesar 27,53 dan mempunyai nilai $p < 0,05$ yang berarti dapat disimpulkan terdapat perbedaan nilai kekerasan baja ST 60 sebelum dan setelah mendapat perlakuan heat treatment.

Dimana nilai kekerasan baja ST 60 sebelum dan setelah mendapat perlakuan heat treatment memiliki nilai rata-rata yang berbeda atau terdapat peningkatan secara signifikan pada kekerasan baja ST 60. SIMPULAN Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh quenching menggunakan asam cuka terhadap kekerasan Baja ST 60 dengan heat treatment pada temperatur 7500 C, dimana quenching menggunakan asam cuka mampu meningkatkan nilai kekerasan Baja ST 60 sebesar 18,65 dari nilai 33,03 sebelum mendapat perlakuan heat treatment meningkat menjadi 51,69 setelah mendapat perlakuan heat treatment.

SARAN Dari penelitian yang dilakukan, peneliti dapat memberikan saran yaitu: Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sifat mekanis baja, agar lebih dapat mengetahui secara detail kekuatannya meliputi uji tarik, uji ketangguhan dan muai panas pada baja tersebut dan perlu berbagai pengujian mekanik yang lain seperti struktur mikro dan SEM, untuk mengetahui pengaruh heat treatment dan media pendingin terhadap nilai kekerasan yang berbeda dengan kandungan yang berbeda. DAFTAR PUSTAKA [1] B.

Sc, M. Carbon, dan S. C. Dengan, "ANALISA PENGARUH HEAT TREATMENT TERHADAP KEKERASAN MATERIAL BAJA S45C UNTUK APLIKASI POROS RODA SEPEDA MOTOR Abstrak," hal. 29–34. [2] G. Rusydi Furqon S, M. Firman, dan M. A. Sugeng P, "Analisa Uji Kekerasan Pada Poros Baja St 60 Dengan Media Pendingin Yang Berbeda," Uniska, vol. 01, no. 02, hal. 21–26, 2016. [3] D. A. N. Nilai, K. Baja, dan P. Daun, "No Title," vol. 6135,

2016. [4] A.

Wulandari, "Studi ketahanan korosi H₂ pada baja karbon rendah yang mengalami canai hangat 600 ° C = study of hydrogen induced cracking resistance on warm- rolled (600 ° C) low carbon steel." [5] I. Las, S. Posisi, V. Baja, dan S. T. Temper, "Studi pengaruh," vol. 9, no. 2, hal. 10–16, 2000. [6] "Annealing Proses annealing," hal. 1–29. [7] T. Kekerasan, D. A. N. Struktur, M. Pada, dan B.

Aisi, "Pengaruh Kecepatan Air Sirkulasi Sebagai Medium Quenching Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Aisi 4140," Pengaruh Kecepatan Air Sirkulasi Sebagai Mediu. Quenching Terhadap Kekerasan Dan Strukt. Mikro Pada Baja Aisi 4140, vol. 8, no. 1, hal. 24–33, 2006, doi: 10.14710/rotasi.8.1.24-33. [8] U. Eropa dan A. Serikat, "Asam asetat," vol. 7. [9] I. Ghozali, "Ghozali, Imam (2013)," Apl. Anal. Multivar. dengan Progr. IBM SPSS 21Update PLS Regresi.

Semarang Badan Penerbit Univ. Diponegoro., 2013.

INTERNET SOURCES:

<1% - http://eprints.undip.ac.id/40985/3/BAB_III.pdf

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/259923188_Fatty_acids_essential_amino_acids_and_chlorogenic_acids_profiles_in_vitro_protein_digestibility_and_antioxidant_activity_of_food_products_containing_green_coffee_extract

<1% - <http://ieomsociety.org/ieom2020/proceedings-full-papers/>

<1% - https://journal.iain-samarinda.ac.id/index.php/dinamika_ilmu/article/view/1671

1% - <http://digilib.unila.ac.id/22825/20/SKRIPSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN.pdf>

1% - <https://www.scribd.com/document/345115701/Jurnal-Utk-Cakram-Hardening>

1% - <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/download/745/635>

1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/14.1.03.01.0188.pdf

<1% -

<https://id.123dok.com/document/myjr265z-effect-ofheat-treatment-pengaruh-perlakuan-panas-variassi-suhu-tempering-dan-lama-waktu-penahanan-terhadap-kekerasan-dan-struktur-mikro-baja-pegas-daun-karbon-sedang-temperingtemperaturevariationsandholding-timeonhardnessandmicrostructure-ofmediumcarbon.html>

<1% -

https://bacabse.blogspot.com/2010/03/smk-10-teknik-pembentukan-platambiyar_4943.html

1% -

<https://text-id.123dok.com/document/q7w7jmdz-pengaruh-variasi-jarak-nosel-terhada-p-permukaan-material-coating-pada-proses-pelapisan-ni-cr-dengan-metode-powder-flame-spray-coating.html>

<1% - <https://www.scribd.com/document/356546340/BAB-II-Baja>

<1% - <http://www.blogmechanical.com/2017/07/pengertian-perlakuan-panas-heat.html>

<1% - <https://iniestans.blogspot.com/2016/05/proses-perlakuan-panas-pada-baja.html>

1% -

<https://catatanmahasiswakupukupu.blogspot.com/2017/01/standarisasi-larutan-naoh-1-m-dalam.html>

1% - <https://hungkultentang.blogspot.com/2014/02/etil-asetat.html>

<1% - <https://erulmesin09.blogspot.com/2012/11/impact-test.html>

1% -

<https://www.scribd.com/document/383901787/Destructive-Test-Pengujian-Kekerasan-B>

<1% -

<https://id.123dok.com/document/q51gx93y-pengaruh-ketebalan-media-karburasi-pada-proses-pack-carburizing-terhadap-nilai-kekerasan-baja-karbon-rendah-1.html>

1% - <https://navelmangelep.wordpress.com/2012/02/27/metode-penelitian-eksperimen/>

1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2015/10.1.03.01.0052.pdf

<1% - http://eprints.ums.ac.id/18453/6/iman_3.pdf

<1% - <https://akademik.uniska-bjm.ac.id/repository-tugas-akhir-mahasiswa/>

1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2019/14.1.03.01.0047.pdf

<1% -

https://ainamulyana.blogspot.com/2011/06/contoh-laporan-penelitian-tindakan_08.html

|

1% - <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/jtm/article/view/4977/pdf>

<1% - <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtm/article/download/9528/9251>

<1% -

<http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/11818/perilaku%20lentur%20balok%20styrofoam%20menggunakan%20sistem%20tulangan%20rangka.docx?sequence=1>

<1% - <https://tiksmadd.files.wordpress.com/2020/01/analisis-data.pdf>

<1% - http://eprints.walisongo.ac.id/742/4/082411097_Bab3.pdf

<1% - <https://konsultaskripsi.com/category/metode-analisa-data/page/12/>

<1% - <https://matriks.sipil.ft.uns.ac.id/index.php/MaTekSi/article/download/558/520>

1% - <https://core.ac.uk/download/pdf/11067380.pdf>

<1% - <https://id.scribd.com/doc/315589578/Prosiding-Unindra-Full-Book>

1% -

<https://text-id.123dok.com/document/8ydk66vjq-pengkaji-uji-asumsi-klasik-uji-prasarat.html>

<1% - http://repository.upi.edu/19789/6/s_pgsd_penjas_1105987_chapter4.pdf

<1% -

https://citro dunia.blogspot.com/2013/05/skripsi-internet-financial-reporting-3_6875.html

<1% - <http://digilib.uinsby.ac.id/4131/9/BAB%204.pdf>

<1% - <https://id.scribd.com/doc/275009555/1RekayasaMaterial>

<1% - <http://www.digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-32630-2709100060-paper.pdf>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/312415095_Pengaruh_Corporate_Governance_Growth_Opportunitiy_dan_Net_Profit_Margin_NPM_Terhadap_Nilai_Perusahaan_Studi_Empiris_pada_Perusahaan_Go_Public_di_Bursa_Efek_Indonesia_Tahun_2008-2011

2% - http://repository.upi.edu/8535/6/t_pek_1009598_chapter4.pdf

<1% - <http://jurnal.iseibandung.or.id/index.php/ibmr/article/view/66/58>

<1% - http://repository.upi.edu/9187/4/t_ips_0909594_chapter3.pdf

<1% - <https://docobook.com/modernisasi-dan-pengaruhnya-terhadap-tingkat.html>

<1% - <https://www.spssindonesia.com/2016/08/cara-uji-paired-sample-t-test-dan.html>

<1% -

<https://www.coursehero.com/file/p391q7n/Gambar-524-Baja-ST-40-2-1-3-4-5-6-7-8-9-10-Tabel-52-Kekerasan-baja-ST-40/>

<1% - http://eprints.ums.ac.id/11312/5/Bab_45.pdf

<1% -

<http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/6152/SKRIPSI%20LENGKAP-MANAJEMEN-%20PUPUT%20PURNAMA%20SIDIK.doc?sequence=1>

<1% -

<https://lppmunigresblog.files.wordpress.com/2016/05/cahaya-kampus-jurnal-volume-13-no-2-2015-desember.doc>

1% - <https://core.ac.uk/display/11703067>

<1% - <http://scholar.unand.ac.id/22056/9/DAFTAR%20PUSTAKA.pdf>