ISSN : 2598–3814 (Online), ISSN : 1410–4520 (Cetak)

PENGARUH MEDIA *QUENCHING* PADA PISTON MOTOR YAMAHA SCORPIO Z TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIS

Wadi Swadana Sumantri, Fadli Ahmad Kurniawan
Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan, Indonesia

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media pendingin pada proses quenching terhadap ketangguhan sifat fisis dan mekanis piston motor yamaha scorpio Z. Variasi media pendingin yang digunakan adalah air, oli SAE 15W-40, dan udara Metode penelitian yangdigunakan adalah metode eksperimen, dengan menggunakan teknik Uji Impact Charpy Untuk menguji nilai kekuatan yang didapat Dari variasi media pendingin Quenching diatas kekuatan yang di dapat dari hasil pengujian dengan ketangguhan material menggunakan metode impact charpy maka penulis menyimpulkan bahwa air memiliki nilai sedikit lebih tinggi walaupun hanya sedikit sekali dibandingkan dengan udara dan oli Dalam Harga Impact Diantaranya Nilai ketangguhan yang didapat dari hasil pengujian impact specimen piston menggunakan Air mineral pada suhu 100°C berada di 0.19 J/mm², Pada suhu 200°C berada di 0.023 J/mm², pada suhu 300°C berada di 0.019 J/mm². Nilai Ketangguhan yang didapat dari hasil pengujian impact specimen piston menggunakan Oli CF 15W-40 pada suhu 100°C berada di 0.15J/mm², pada suhu 200°C berada di 0.17J/mm², pada suhu 300°C berada di 0.19 J/mm². nilai ketangguhan yang didapat dari hasil pengujian impact specimen pada piston menggunakan udara pada suhu 100°C berada di 0.07J/mm², pada suhu di 200°C berada di 0.19J/mm², pada suhu 300°C berada di 0.19 J/mm²

Kata-Kata Kunci : *Quenching, Media Pendingin, Impact Charpy, Ketangguhan*

I. Pendahuluan

Dunia otomotif (khususnya sepeda motor) berkembang semakin pesat belakangan ini, dan diikuti oleh perkembangan dari berbagai komponen pendukung. Selain sebagai alat transportasi, sepeda motor juga digunakan untuk kepentingan kompetisi performance. Untuk menghasilkan sepeda motor dengan performa yang tinggi salah satunya yang paling penting adalah dengan melakukan modifikasi pada bagian mesin. Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi banyak terjadi penyempurnaan dan pengembangan baik dengan cara memodifikasi maupun dengan cara penambahan komponen-komponen pendukung pada motor. Penyempurnaan dan pengembangan motor bensin antara lain untuk meningkatkan daya motor. Dimana hal tersebut dilakukan untuk memperoleh efisiensi volumetris dan thermal semaksimal mungkin sehingga dapat menghasilkan tenaga seoptimal mungkin.

Jenis sepeda motor 4 langkah atau yang biasa di kenal 4 TAK dilakukan modifikasi yaitu yamaha scorpio Z 225 tahun 2006 di lakukan modifikasi dengan cara merubah karakter noken as, bore up, struk up. Bila kurangnya pemahaman terhadap ilmu modifikasi pemilihan material yang akan digunakan, pemeliharaan, kurang teliti dalam pengukuran maupun centering kolter cylinder block maka akan banyak komponen engine yang akan terdapat beberapa fenomena kegagalan yang sering dijumpai pada piston seperti piston burning, piston retak, kegagalan pelumasan, dan sebagainya. Proses quench adalah pendinginan secara cepat berupa pencelupan baja yang telah berada pada temperatur pengerasannya pada udara, air, air garam, oli dan lainnya sebagai media pendingin. Kemampuan jenis media pendingin dalam mendinginkan sebuah spesimen uji bisa berbeda-beda, jika semakin cepat logam didinginkan maka akan semakin keras sifat logam tersebut (Trihutomo, 2015:29). Laju pendinginan itu sendiri bergantung pada media quenching yang dipergunakan, karena setiap media pendingin mempunyai sifat dankarakteristik yang berbeda-beda (Syuffi dan Irfa'i, 2014:107). Maka dari itu penulis akan melakukan penelitian secara fisik dan mekanik dengan mengadakan penelitian tugas sarjana dengan judul "Pengaruh media quenching terhadap ketangguhan piston motor scorpio z.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang maksimal dan keterbatasan penulis maka dari itu penulis membatasi dan menekankan pada hal - hal sebagai berikut :

1. Uji Ketangguhan atau kekuatan dengan metode impact charpy.\
2. Bahan untuk penelitian Piston Sepeda Motor Scorpio z
3. Bagaimana pengaruh variasi media pendingin air, quenching oli, dan pendingin udara terhadap nilai ketangguhan pada spesimen piston motor scorpio z.

Tujuan Penelitian

1. Variasi suhu penahanan perlakuan panas pada piston
2. Mengetahui Pengaruh media pendingin terhadap ketangguhan

Manfaat Penelitian

1. Manfaat yang diharapkan ini adalah : Bagi penulis, dapat menyelesaikan program

perkuliahan sarjana universitas harapan medan
2. Memberi sumbangsih ilmiah dalam mengembangkan ilmu pengetahuan mekanik sepeda motor
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangkan dan memperkaya hasil penelitian dalam perlakuan panas khususnya quenching yang telah ada
4. Untuk mengkaji, mempelajari pengaruh pemberian media pendingin terhadap ketangguhan suatu spesimen penelitian

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Landasan Teori

Piston adalah komponen mesin yang membentuk ruang bakar di dalam blok dan silinder head. Piston bekerja dengan melakukan gerakan naik turun untuk melakukan siklus kerja mesin, serta piston harus mampu meneruskan tenaga hasil pembakaran ke crankshaft/kruk as. Jadi piston memiliki fungsi yang sangat penting dalam melakukan siklus kerja mesin dan dalam menghasilkan tenaga pembakaran. Untuknya maka piston harus memiliki syarat – syarat sebagai berikut (Julianto & Rahmadi, 2018):

Ringan, agar mudah bagi mesin dalam mencapai putaran tinggi. Jika konstruksi piston terlalu berat, maka sulit bagi mesin untuk mencapai putaran tinggi, sehingga akselerasi sepeda motor atau mobil menjadi sangat lambat.. Atau bahasa mudahnya, sepeda motor atau mobil lambat untuk cepat mencapai kecepatan tinggi walau gas sudah ditarik.

Jika pemuaian yang dialami piston berlebihan maka akan membuat piston membesar dan macet ke dinding silinder blok, sehingga piston akan langsung berhenti bekerja naik turun dalam silinder, sehingga bisa dikatakan mesin langsung mati kareta piston macet dan tidak dapat melakukan gerakan naik turun(Purnomo & Munahar, 2019)

Bagian crankshaft yang menumpu piston disisipi bantalan luncur yang disebut metal jalan, sedangkan bagian poros engkol yang menopang pada blok mesin disisipi bantalan luncur yang disebut metal duduk. Fungsi piston adalah untuk menerima tekanan hasil pembakaran campuran gas dan meneruskan tekanan untuk memutar poros engkol crank shaft melalui connecting rod (DANU, 2019).

2.2 Bahan Pembuatan Piston

Bahan baku piston aluminium karena piston harus ringan, kuat dan tahan temperatur tinggi oleh karena itu aluminium sebagai bahan baku komponen sering di dapatkan dalam bentuk paduan unsur seperti Cu, Zn, Si, Mg, Sn, Namun selain almu juga ada tembaga, magnesium, nikel, silikon, titanium, fero hingga bahan yang lainnya. Nantinya, seluruh bahan ini dijadikan satu dalam proses cetak Tapi, untuk tipe, bisa berbeda. Sesuai komposisi yang diaplikasi. Tipe forging dikenal tipe 4032. Sedang untuk piston tipe cor atau casting gravity akrab disebut HC8A atau HC9A. Ada lagi, tipe 2618 Baik itu cor atau tempa Proses pembuatan piston (sampai saat ini) ada dua jenis:

2.2.1. Piston Casting

Casting Piston Bahan baku dari lempengan aluminium. Kalau di PT Federal Izumi Manufaturing diambil langsung dari Jepang. Makanya meski dibuat menggunakan proses casting tapi didukung bahan berkualitas. Agar hasilnya lebih kuat sesuai pesanan pabrikan motor. Bahan lempengan aluminium dipanaskan sampai mencair. Titik didihnya lumayan tinggi. Aluminium cair kemudian dimasukkan ke dalam cetakan menggunakan cawan. Kalau di PT FIM proses cetak tidak hanya mengandalkan gravity, tapi juga dibarengi dengan tekanan. Supaya hasilnya kuat. Hasil dari proses pencetakan bentuknya masih seperti kue apem yang perlu diproses machining dengan mesin bubut CNC. Proses pembentukan piston menggunakan mesin CNC sehingga sampai sempurna. Ukurannya sampai benar-benar presisi dari mulai lubang pen, lubang oli dan alur ring piston. Hasil dari proses finishing cast piston. Badan piston masih lebar kuat namun jadi banyak bidang geseknya dengan dinding liner. Bentuknya masih tebal sehingga berat. Putaran mesin jadi terbebani(Sallihima, 2020).

2.2.2 Piston Forging

Forging Piston Bahan baku dari pipa padat alias dalamnya tidak bolong. Pipa-pipa ini kemudian dipotongpotong. Ukuran mendekati piston yang sudah jadi. Supaya tidak banyak membuang bahan baku. Hasil potongan pipa dipanaskan sampai benar-benar membara. Tapi tidak sampai mencair Bahan piston membara didinginkan sebentar. Lalu dimasukkan ke cetakan dan dipukul agar bentuknya sebesar lubang cetakan. Dibentuk juga lubang pen, ring piston dan lubang oli sepresisi mungkin. Hasil dari proses pembuatan. Bentuk piston forging serba tipis-tipis namun bisa kuat. Karena prosesnya aluminium padat yang dipukul atau tempa seperti bikin pedang. Bidang kontak dengan liner sedikit. Gesekannya ringan. Juga lebih enteng, sehingga putaran mesin lebih enteng(Kurniawan, 2020)

2.3 Komponen Komponen Pada Piston

Untuk memenuhi segala fungsinya maka piston membutuh kan beberapa komponen utama atau bagian dari piston itu sendiri diantaranya yaitu pin piston, ring piston, dan connecting rod dan lain sebagainya. Semua komponen piston tersebut memiliki fungsi dan peranannya masing-masing dan inilah fungsi dari komponen-komponen piston tersebut:

2.3.1 Ring Piston

Ring piston adalah bagian dari komponen piston yang berfungsi untuk memampatkan ruang cylinder agar tidak terjadi bocor kompresi ataupun

bocornya oli mesin agar tidak masuk keruang bakar, Sesuai namanya, komponen ini berbentuk cincin dan ukuran diameternya lebih besar daripada piston. Pada Umumnya, ring piston terbagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian paling, bagian tengah, dan paling bawah. Ring piston paling atas merupakan ring kompresi satu. Ring bagian tengah merupakan kompresi dua. Sedangkan ring bagian bawah merupakan ring oli(Purnomo & Munahar, 2019).

2.3.2 Pen Piston

Komponen piston satu ini terbuat dari bahan baja berkualitas tinggi, sehingga tahan terhadap benda berukuran berat dan besar. Pena piston ataupun piston pin sebagai connecting rod yang membuat piston dapat terhubung pada bagian ujung kecil komponen. Di bagian dalam pen piston terdapat lubang untuk mengurangi terjadinya berat berlebih dan kedua ujungnya dapat tertahan oleh pen piston. Jenis penyambungan pen piston dengan piston umumnya menggunakan 4 tipe yaitu Tipe Bolted, Press Fit, Fixed dan Full Floating.

Fungsi dari pen piston ada 2 yaitu sebagai pengait batang piston dengan piston dan memindahkan tenaga dari piston ke batang piston. Melalui pena piston akan ada gerakan bolak-balik dari piston menjadi gerak putar pada bagian crank shaft

2.3.3 Conecting Rod

Setiap motor atau mobiul pasti memiliki connecting rod piston, jika tidak ada, maka piston beserta komponen lainnya tidak dapat bekerja dengan optimal. Bagian ini bersifat kaku, dapat merubah gerakan lurus menjadi melingkar, serta merotasi gerakan tarik dorong pada poros engkol piston.

Fungsi utama dari bagian ini adalah sebagai connection road atau penghubung antara pit piston dan crank shaft. Bagian ini memiliki 2 lubang yang saling berkaitan yaitu crank shaft dan tempat pena piston.

2.4 Analisa Kegagalan

Analisa kegagalan merupakan pemeriksaan/ pengujian terhadap komponen-komponen atau struktur yang mengalami kerusakan beserta kondisi yang menyebabkan kegagalan dengan tujuan untuk mengetahui penyebab dari kegagalan tersebut. Jadi tujuan utama dari analisa kegagalan adalah untuk mengetahui mekanisme terjadinya kegagalan serta memberikan solusi-solusi yang dapat dilaksanakan untuk menanggulangi masalah kegagalan tersebut(Ryanto et al., 2018).

Dengan kata lain, analisa kegagalan berujung pada observasi pada komponen-komponen yang rusak. Pengamatan pola patahan yang rusak adalah kunci bagi seluruh proses analisa kegagalan, oleh sebab itu pengamatan secara makrokopis dan mikrokopis harus dilaksanakan secara bertahap. Selain itu pengujian mekanik juga diperlukan karena secara umum kegagalan disebabkan oleh gaya-gaya yang bekerja dari lingkungan kerja komponen. Menurut sumber-sumber penelitian yang ada di dunia industri Faktor penyebab kegagalan yang sering terjadi di dunia industry(Patel, 2019)

2.5 Jenis Patahan

Patahan adalah terbaginya spesimen dari sebuah benda menjadi 2 atau lebih potongan karena terjadinya tegangan static dan pada temperature yang relatif rendah terhadap titik leleh dari suatu material. Tegangan yang terjadi pada material bisa merupakan tegangan tarik, tegangan kompresi, tegangan geser ataupun torsi. Dalam rekayasa material terdapat dua jenis mode patahan yang mungkin terjadi yaitu patahan ulet dan patah getas.

Klasifikasi jenis patahan ini berdasarkan kemampuan sebuah material dalam menerima deformasi plastis yang dapat menyerap energi yang besar sebelum terjadi patahan. Material yang ulet mempunyai deformasi plastis yang tinggi, pembentukan small cavity diujung retak, serta retak memanjang atau menjalar bertahap.Sedangkan pada material yang getas mempunyai deformasi plastis rendah, tegangan lokal meningkat pada ujung retak sehingga retak menjalar dengan sangat cepat. Pada Gambar 2.6 ditunjukkan diagram tegangan dan reganagan dari patahan ulet dan getas.

2.6 Heat Treatment

Heat Treatment (perlakuan panas) adalah salah satu proses untuk mengubah struktur logam dengan jalan memanaskan specimen pada elektrik furnace (tungku pemanasan) pada temperatur rekristalisasi selama periode waktu tertentu kemudian didinginkan pada media pendingin seperti udara, air, air garam, oli, dan solar yang masing-masing mempunyai kerapatan pendinginan yang berbeda-beda. Sifat-sifat logam yang terutama sifat mekanik yang sangat dipengaruhi oleh struktur mikro logam disamping posisi kimianya, contohnya suatu logam atau paduan akan mempunyai sifat mekanis yang berbeda-beda struktur mikronya diubah. Dengan adanya pemanasan atau pendinginan dengan kecepatan tertentu maka bahan-bahan logam dan paduan memperlihatkan perubahan strukturnya. Perlakuan panas adalah proses kombinasi antara proses pemanasan atau pendinginan dari suatu logam atau paduannya dalam keadaan padat untuk mendaratkan sifat-sifat tertentu. Untuk mendapatkan hal ini maka kecepatan pendinginan dan batas temperatur sangat menetukan (Adawiyah dkk, 2014; 89).

2.7 Quenching

Quenching adalah salah satu proses perlakuan panas baja dengan carapemanasan pada suhu tertentu berkisar bergantung pada kandungan kabon yang dimiliki oleh baja itu sendiri, kemudian setelah mencapai suhu maksimal yang ditentukan ditahan selama beberapa saat, lalu di dinginkan secara mendadak dengan media pendingin seperti air, oli,

air garam, minyak maupun pendingin lainnya. Quenching itu sendiri merupakan suatu bagian dari proses hardening. Quenching dilakukan untuk memeperoleh sifat tahan aus yang tinggi, kekuatan, dan strength yang lebih baik. Kekerasan yang dihasilkan juga tergantung pada kandungankarbon dan kekeerasan yang terjadi tergantung pada temperature pemanasan, holding time, laju pendinginan yang dilakukan dan ketebalan sampel. Untuk memperoleh kekerasan yang baik (martensit yang keras) maka pada saat pemanasanharus dapat dicapai struktur austenit, karena hanya austenit yang dapat bertransformasi menjadi martensit.

Perlakuan panas hardening adalah proses kombinasi antara proses pemanasan dan pendinginan dari suatu logam atau paduannya dalam keadaan padat untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu (Trihutomo 2015: 29). Perlakuan panas menuntut pemanasan benda kerja menuju suhu pengerasan, jangka waktu penghentian yang memadai pada suhu pengerasan dan pendinginan (pengejutan) berikutnya secara cepat dengan kecepatan pendinginan kritis. Akibat pengejutan dingin dari daerah.

2.8 Holding Time

Holding time adalah suatu proses mempertahankan suhu pada waktu tertentu sehingga temperaturnya merata dan perubahan strukturnya terjadi secara merata pula. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan kekerasan maksimum dari suatu bahan pada proses hardening dengan menahan pada temperatur pengerasan untuk memperoleh pemanasan yang homogen sehingga struktur austenitnya homogen atau terjadi kelarutan karbida ke dalam austenite, difusi karbon dan unsurpaduannya. Baja perlu ditahan pada suhu austenite untuk memberikan kesempatan larutnya karbida dan lebih homogen austenite.

Waktu penahanan sangat berpengaruh pada saat transformasi karena apabila waktu penahanan yang diberikan kurang tepat atau terlalu cepat, maka transformasiyang terjadi tidak sempurna dan tidak homogen selain itu waktu tahan terlalu pendek akan menghasilkan kekerasan yang rendah hal ini dikarenakan tidak cukupnya jumlah karbida yang larut dalam larutan (Pramono, A. 2011 :32-

III. Metodologi Penelitian

Dalam penulisan Skripsi ini penulis melakukan penelitian pada bulan Juni 2022 di Lab Metalurgi, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

1) Gelas Ukur
2) Air
3) Oli CF 15W-40
4) Piston Motor Scorpio Z 4032
5). Furnaces

a. Gerinda
   Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong/mengasah benda kerja dengan tujuan tertentu. Bagian yang menghasilkan gerak putar roda gerinda dan gerakan pemakanan.

b. Jangka Sorong
   Jangka sorong adalah alat untuk mengukur panjang, diameter luar maupun diameter dalam suatu benda. Selain itu, bisa juga untuk mengukur kedalaman lubang atau bangun ruang, misalnya tabung. Nah, jangka sorong lebih dipakai untuk mengukur benda yang ukurannya kecil dan nggak bisa diukur pakai penggaris. Jadi bisa dibilang tingkat ketelitian jangka sorong lebih tinggi dari penggaris.

c. Sarung Tangan
   Dalam bekerja maupun memperbaiki sebuah peralatan, banyak faktor yang menimbulkan berbagai bahaya seperti kurang berhati-hati dalam menyentuh peralatan tajam atau menyentuh komponen yang mengandung arus listrik. Peralatan mesin umumnya memiliki struktur dan bentuk tersendiri yang di beberapa sudut tertentunya mempunyai tingkat tajam-tumpul yang berbeda. Belum lagi mesin yang kontruksinya rumit dengan gerigi tajam seperti las, gerinda (mesin potong), mesin bubut, dan lainnya seperti yang terlihat pada gambar 3.6 di bawah ini.

d. Alat Uji Impak
   Uji impak menggunakan beban dinamik. Pada pembebanan cepat atau disebut juga beban impak, terjadi proses penyerapan energi yang besar dari energi kinetik suatu beban yang menumbuk ke spesimen. Proses penyerapan energi ini akan diubah dalam berbagai respon pada material seperti deformasi plastis, efek isterisis, gesekan dan efek inersia.

Penelitian ini dilaksanakan dengan studi literatur untuk memperoleh data-data yang lengkap untuk objek yang akan diteliti. Literatur yang penulis gunakan bersumber dari Manual Book di Lab Metalurgi, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara., buku-buku yang terkait sistem pelumasan serta referensi yang ada dari internet. Setelah melakukan studi literatur tahap selanjutnya adalah pembuatan proposal skripsi dan setelah itu dikonsultasikan dengan dosen pembimbing.

IV. Hasil dan Pembahasan

Adapun bahan yang digunakan adalah hasil pengecoran aluminium pistonbekas sepeda motor sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Impact

No	Bahan	Tipe Sudut	Hasil Pengamatan			
			Media Pendingin	Temp	Keadaan Awal	Keadaan Akhir
1	Alumanium	45^0	Udara	100^0 C	147^0	142.5^0
1	Alumanium	45^0	Udara	200^0 C	147^0	136^0
1	Alumanium	45^0	Udara	300^0 C	147^0	136^0
2	Alumanium	45^0	Oli	100^0 C	147^0	138^0
2	Alumanium	45^0	Oli	200^0 C	147^0	137^0
2	Alumanium	45^0	Oli	300^0 C	147^0	136^0
3	Alumanium	45^0	Air	100^0 C	147^0	136^0
3	Alumanium	45^0	Air	200^0 C	147^0	134^0
3	Alumanium	45^0	Air	300^0 C	147^0	136^0

4.1 Analisa Data

Dimensi dan ukuran spesimen dibuat berdasarkan standar ASTM E 23-02 tipe A,.

4.2 Mencari Luas Penampang

A = b(t_{2}xxxt_{1})
A = (b x a)
A = 10 x 10 = 100

4.3 Mencari Energi yang di serap benda uji

EA =m.g.H
E_{B} =m.g.h
E=m.g. (H - h)
EA = Energi Pendulum Awal
E_{B} = Energi Pendulum Akhir
H = Tinggi Awal, Pada titik A, Meter
H = Tinggi setelah benda uji patah, titik B, meter
m = 25, 13kg
r=0,6495 meter
g = 9, 8m Menghitung Energi Impak Uji Charpy.

4.4 Uji Coba Tahap 1 dengan suhu 100 0C

A. Dengan media udara

E=m.g. r(cos β - cos αlpha))
E = 25 ,13x9,8x0.6495(cos 142,50 -cos 1470)
E=159,95x(0, 793353 - (- 0.83867)
E- 7.24 Joule

B. Dengan Media Oli

E=m.g. r(cos β - cos α))
E = 25 ,13x9,8x0.6495(cos 1380 -cos 1470)
E=159,95x(- 0.743144 - (- 0.83867)
E = 15.27 Joule

C. Dengan Media Air

E=m.g. r(cos β - cos α))
E = 25 ,13x9,8x0.6495(cos 1360 o -cos 1470)
E=159,95x(0, 719339 - (- 0.83867)
E = 19, 8 Joule

4.5 Uji Coba Tahap 2 dengan Suhu 200 0C

A. Dengan media udara

E=m.g. r(cos β x cos α))
E = 25 ,13x9,8x0.6495(cos 1360 -cos 1470)
E=159,95x(0, 719339 - (- 0.83867)
E 19,08 Joule

B. Dengan Media Oli

E=m.g. r(cos β - cos α))
E = 25 ,15x9,8x0,6495(cos 1370 -cos 1470)
E=159,95x(- 0.731353 - (- 0.83867)
E 17.16 Joule

C. Dengan Media Air

E=m.g. r(cos β - cos αlpha))
E = 25 ,13x9,8x0,6495(cos 1340 -cos 1470)
E=159,95 x(0, - (- 0.83867)
E= 23,03 Joule

4.6. Uji Coba Tahap 3 dengan suhun 3000C

A. Dengan media udara

E=m.g. r(cos β - cos αlpha))
E = 25 ,13x9,8x0,6495(cos 1360 -cos 1470)
E=159,95x(0, 719339 - (- 0.83867) E = 19, 8 Joule

B. Dengan Media Oli

E=m.g. r(cos β - cos αlpha))
E = 25 ,13x9,8x0,6495(cos 1360 -cos 1470)
E=159,95 x(0, 719339 - (- 0.83867)
E= 19,08 Joule

C. Dengan Media Air

E m.gr (cos pß-cos a))
E-25,13 x 9,8 x 0,6495 (cos 136°-cos 147")
E-159,95 x (-0,719339-(-0.838670)
E-19,08 Joule

4.7 Mencari Harga Impact

1. Harga Impact Spesimen di suhu 100 0C dengan media pendingin:

Udara H1 = 7.24/100
= 0 ,07J/mm 2
Oli H2 = 15.27/100
= 0 ,15/mm2
Air H3 = 19,08/100
= 0 ,19J/mm 2

2. Harga Impact Spesimen di suhu 200 0C dengan media pendingin :

Udara H 1 = 19, 8/100
= 0 ,19J/mm2
Oli H2 = 17 ,16/100
= 0.17J/ m m2
Air H3 = 23 ,03/100
= 0 ,23J/mm 2

3. Harga Impact Spesimen di suhu 300 0 C dengan media pendingin:

Udara H 3 = 19, 8/100
= 0 ,19 J/mm2
Oli H3 = 19 ,08/100
= 0,19 // m m 2
Air H3 = 19 ,08/100
= 0 ,19J/mm 2

V. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari uraian penelitian yang saling berkaitan satu sama lain dan secara terperinci yaitu mengenai Pengaruh Media Quenching Piston Motor Scorpio Z Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis dapat disimpulkan Bahwa:

1. Variasi media pendingin pada proses quenching berpengaruh terhadap nilai kekuatan fisis dan mekanis pada piston, Dalam harga impact diantaranya
2. Nilai ketangguhan yang didapat dari hasil pengujian impact specimen piston menggunakan Air mineral pada suhu 100°C berada di 0.19 J/mm², Pada suhu 200°C berada di 0.023 J/mm², pada suhu 300°C berada di 0.019 J/mm²
3. Nilai Ketangguhan yang didapat dari hasil pengujian impact specimen piston menggunakan Oli CF 15W-40 pada suhu 100°C berada di 0.15J/mm², pada suhu 200°C berada di 0.17J/mm², pada suhu 300°C berada di 0.19 J/mm²
4. Nilai ketangguhan yang didapat dari hasil pengujian impact specimen pada piston menggunakan udara pada suhu 100°C berada di 0.07J/mm², pada suhu di 200°C berada di 0.19J/mm², pada suhu 300°C berada di 0.19 J/mm²
5. Dari variasi media pendingin Quenching diatas kekuatan yang di dapat dari hasil pengujian dengan ketangguhan material menggunakan metode impact charpy maka penulis menyimpulkan bahwa air memiliki nilai sedikit lebih tinggi walaupun hanya sedikit sekali dibandingkan dengan udara dan oli

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan diatas, maka saran yang dapat direkomendasikanpeneliti sebagai berikut : Diharapkan penelitian kedepannya melakukan pengembangan pada variasimedia pendingin yang lebih variatif, suhu, dan holding time. Penulis menyarankan untuk lebih hati hati dalam memilih bahan atau part yang akan digunakan pada motor kesayangan anda, agar tidak terjadi masalah yang akan timbul di kemudi

Daftar Pustaka

[1]. Trihutomo, P. 2015. *Analisa Kekerasan Pada Pisau Berbahan Baja Karbon Menengah Hasil Proses Hardening Dengan Media Pendingin Yang Berbeda.* Jurnal Teknik Mesin 23(1): 28-34

[2]. Syuffi, R. F. dan M. A. Rifa'i. 2014. *Pengaruh Variasi Temperatur Hardening Terhadap Kekerasan Baja S45C Dengan Media Pendingin Air*. JTM 3(1):106-112.

[3]. Danu, K., 2019. *Analisa Penyebab Kerusakan Piston Crown Mesin Induk Di Km. Oriental Ruby*, http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/1874

[4]. 4.Julianto, E., & Rahmadi, A., 2018. *Simulasi Pengaruh Tekanan Kompresi Dari Piston Datar Dengan Cembung Di Ruang Pembakaran Pada Silinder Tunggal*. Suara Teknik Jurnal Ilmiah, 9(1), 20-27. https://doi.org/10.29406/stek.v9i1.1529

[5]. 5.Kurniawan, R., 2020, *Pengaruh Variasi Massa Piston Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Jupiter* 100 cc. http://lib.unnes.ac.id/36608/

[6]. Patel. (2019),并無No Title No Title No Title. 9-25.

[7]. Purnomo, B. C., & Munahar, S., 2019. *Pengaruh Tekanan Kompresi Terhadap Daya Dan Torsi Pada Engine Single Piston*. Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan, 1(1), 14-18. https://doi.org/10.18196/jqt.010103

[8]. 8.Ryanto, N. A., Wigraha, N. A., & Dantes, K. R., 2018. *Pengaruh Pemotongan Permukaan Penutup Ruang Bakar Pada Kepala Silinder Terhadap Daya Dan Torsi Pada Motor Jupiter Z*, Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 6(1), 31. https://doi.org/10.23887/jjtm.v6i1.11510

[9]. Salim, A., Setiawan, F. W., & Albanjari, M. A., 2020. *Perbandingan Piston Standar Dan Piston Semi Racing Terhadap Tekanan Kompresi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Satria F150*. JMIO: Jurnal Mesin Industri dan Otomotif, 1(02). https://doi.org/10.46365/jmio.v1i02.380

[10]. Sallihima, 2020. *Pengaruh Yang Ditimbulkan Akibat Turunnya Tekanan Kompresi Pada Main Air Compressor Di MT. Kirana Dwitya*. Meteor STIP Marunda, 13(1), 1-6. https://doi.org/10.36101/msm.v13i1.113

[11]. Wahyudi, Y. R., 2021. *Analisa Kegagalan Pada Piston Sepeda Motor*.

[12]. Adawiyah, R. dan Ahmad, H. 2014, *Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Terhadap Strukturmikro Dan Kekerasan Pegas Daun Dalam Proses Hardening.* Jurnal Poros Teknik 6.2 (2014): 96-102.

[13]. Pramono, A. 2011. *Karakterisrik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media Quenching Untuk Aplikasi Sprochet Rantai*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin 5 (1):32-38.

[14]. Harnita, A., Kambolong, M., & Yusuf, M. 2016. *Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Hotel Horison Kendari*. Business UHO: Jurnal Administrasi Bisnis, *1*(2), 302. https://doi.org/10.52423/bujab.v1i2.9562

[15]. Herlina, E., Prabowo, F. H. E., & Nuraida, D. 2021. *Analisis Pengendalian Mutu Dalam Meningkatkan Proses Produksi*. Jurnal Fokus Manajemen Bisnis, *11*(2), 173. https://doi.org/10.12928/fokus.v11i2.4263

[16]. Husni, Amir, Putra, MGS Muh Prima, 2018, *Pengendalian mutu hasil perikanan*, Ugm Press.