



ANALISIS PERBEDAAN USIA PAKAI *MOLDING* BERBAHAN BAJA PERKAKAS SKS 12, SLEIPNER A88, DAN SKH 55 UNTUK PRODUK MUR (*NUT*) BAJA S50C

Tatang Suryana

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, Indonesia.

E-mail : mesin@gmail.com

Masuk : 3 September 2020

Direvisi : 21 September 2020

Disetujui : 8 Oktober 2020

Abstrak: Penelitian ini mempelajari usia pakai *molding* untuk produk mur. Bahan *molding* yang digunakan baja perkakas SKS 12, SLEIPNER A88 dan SKH 55, sedangkan bahan produk mur yang akan dihasilkan adalah baja karbon seri S50C. Ketiga bahan *molding* ini diujikan di industri. Pembuatan mur meliputi uji dimensi dengan mengukur toleransi dimensi mur dan uji usia pakai dengan melihat jumlah produk yang dihasilkan. Pengujian ini dilanjutkan dengan uji kekerasan mikro pada bagian sisi dalam dari *molding*. Usia pakai baja perkakas SKS 12 sebanyak 40.105 produk dengan toleransi dimensi berubah menjadi 0.055 mm, baja perkakas SLEIPNER A88 sebanyak 110.703 produk dengan toleransi dimensi berubah menjadi 0.053 mm, baja perkakas SKH 55 sebanyak 100.404 produk dengan toleransi dimensi berubah menjadi 0.054 mm, uji kekerasan mikro baja perkakas menunjukkan bagian terdalam sisi *molding* rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan bagian tengah. *Molding* berbahan SKS 12 memiliki usia paling pendek, *Molding* berbahan SKH 55 memiliki usia panjang, dan *Molding* berbahan SLEIPNER A88 memiliki usia paling tinggi dan sedikit lebih tinggi dari SKH 55. Usia pakai SKS 12 dua sampai tiga kali pakai, sedangkan usia pakai SKH 55 dan SLEIPNER A88 diperkirakan lebih dari tiga kali pakai. Kata kunci: *baja perkakas, sks 12, skh 55, sleipner a88, mur s50c, molding, uji kekerasan.*

Abstract: This research studies the age of *molding* for nut products. *Molding* materials used are tool steel SKS 12, SLEIPNER A88 and SKH 55, while nut products to be produced is a series S50C carbon steel. All *molding* materials were tested in the industry. These included test to measure the dimensions of the nut and the dimensional tolerance test for some products. This test is followed by a micro hardness test on the inner side of the *molding*. The tool steel SKS 12 can be performed for 40.105 pieces of product with a dimensional tolerance into 0.055 mm, tool steel SLEIPNER A88 is used to produce 110.703 pieces of product with a dimensional tolerance into 0.053 mm, tool steel SKH 55 is used for 100.404 pieces of product with tolerance dimensions into 0.054 mm standard tolerance. Micro hardness test for showed tool steel that the deepest part of the *molding* on average lower than in the central part of the *molding*. *molding* made of SKS 12 has the shortest life, *molding* made of SKH 55 has a long life, and *molding* made from SLEIPNER A88 to have the highest age and slightly higher than SKH 55. The lifetime SKS 12 is usually two to three times the wear, whereas the time lifetime SKH 55 and SLEIPNER A88 estimated at more than three times the wear.

Keywords: Tool steel, sks 12, skh 55, sleipner a88, nuts50c molding, hardness test.

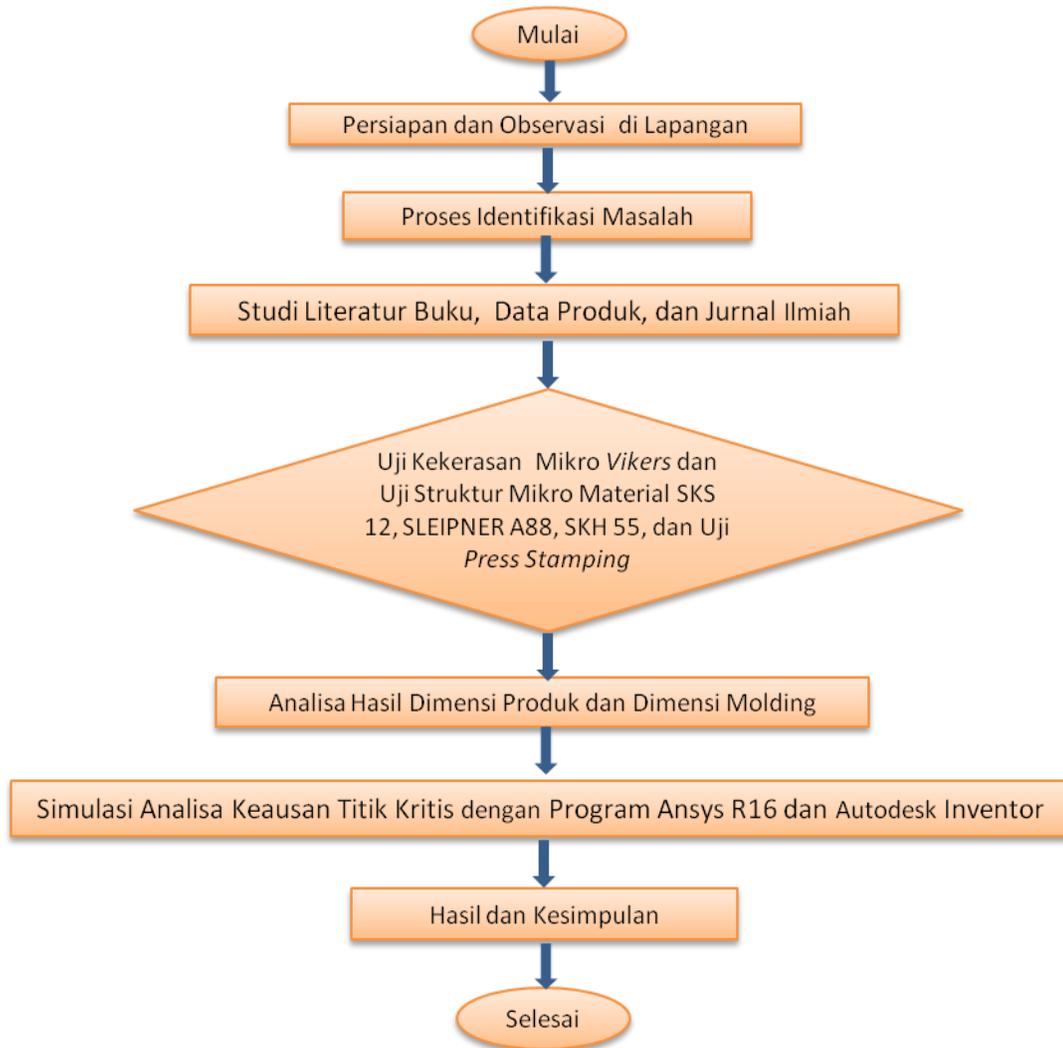
PENDAHULUAN

Pada saat ini dunia industri otomotif di Indonesia berkembang dengan pesatnya, dan ikut serta dalam menunjang pembangunan yang sedang giat dilaksanakan. Di sektor industri yang mengolah logam, baja perkakas semakin banyak dibutuhkan baik dalam kehidupan sehari-hari ataupun untuk menunjang salah satu kebutuhan dalam industri. Industri otomotif Indonesia saat ini masih kalah dengan Thailand. Salah satu kendalanya adalah kurangnya industri komponen dalam negeri. Industri komponen otomotif di Thailand sudah mencapai 2.000-an. Sedangkan di Indonesia baru sekitar 800 industri komponen. Karena itulah industri komponen dalam negeri adalah salah satu hal yang harus dikembangkan. Pengembangan industri komponen dalam negeri dapat membantu Indonesia menjadi negara industri otomotif untuk mengalahkan negeri gajah putih. Indonesia bertekad untuk bersaing dengan Thailand sebagai negara industri otomotif. Ada beberapa faktor yang harus berjalan dengan baik sehingga Indonesia bisa menjadi negara industri otomotif. Adapun peran pemerintah yang bisa membuat industri otomotif Indonesia bangkit salah satunya adalah infrastruktur. Dukungan pemerintah terhadap usaha kecil dan menengah (UKM) di Indonesia pun berpengaruh. Indonesia perlahan akan mampu menggantikan Thailand sebagai pusat produksi otomotif utama di ASEAN. Hal ini memiliki implikasi besar bagi produsen dan penyuplai suku cadang otomotif serta pemangku kebijakan di kedua negara. Buktinya jelas bahwa dalam hal *tren output* produksi kendaraan, perkembangan kebijakan dan perbaikan infrastruktur, Indonesia akan terus meningkatkan kapasitas produksi, konsumsi domestik dan volume ekspor sekaligus. Produsen otomotif dan pemangku kebijakan Indonesia, Thailand dan negara-negara lainnyapun tentu akan mempertimbangkan implikasi ini. Pada industri-industri yang bergerak di bidang logam, baja perkakas adalah baja yang banyak digunakan untuk komponen alat-alat produksi yaitu pada mesin potong, mesin bubut dan lain-lain. Dalam aplikasinya baja perkakas digunakan untuk *forging dies*, *dies casting*, *punch dan molding*. [1] Material *molding* SKS 12 hanya mampu mencapai 40.000 produk. Rata-rata produk *Mur* yang dihasilkan melalui proses *blanking* perhari sebanyak 21.000 produk, maka perlu adanya penelitian lanjut tentang material *molding* yang cocok untuk proses *blanking* terhadap material S50C dan mampu mencapai 100.000 kali *blanking*, dikarenakan order produk *Mur* rata-rata perbulan mencapai 25.000 produk. Maka variasi penelitian tentang material *molding* yang baik sangat diperlukan guna menunjang proses produksi *mur*. [2]

Proses pembentukan logam dengan mempergunakan gaya tekan untuk mengubah bentuk atau ukuran dari logam yang dikerjakan. Secara umum dapat dibagi menjadi 4 kelompok besar yaitu : *Pressing*, *Drawing*, *Bending*, *Shearing*. [3] Kecepatan proses pembentukan merupakan aspek penting yang dapat mempengaruhi materi dan menghasilkan variasi dalam hasil akhir. [4] Deformasi lambat selama proses pembentukan dingin akan memiliki pengaruh yang nyata pada ketahanan bahan untuk membentuk, dengan peningkatan suhu dan dengan peningkatan kecepatan membentuk, resistensi terhadap pembentukan sering diturunkan. [5] Namun, peningkatan mendadak dalam kecepatan terbentuk selama dingin dapat meningkatkan ketahanan material. [6] Berdasarkan proses pengerjaannya dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu : Proses Pengerjaan Panas (*Hot Working Process*), Proses Pengerjaan dingin (*Cold Working Process*). [7] Perlakuan panas merupakan suatu proses pemanasan pada baja dalam keadaan padat untuk mengubah struktur mikro dan sifat-sifat fisik baja seperti *Quenching*, *Annealing*, *Normalizing*, *Tempering*. [8]

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, eksperimen ini dilakukan secara terus-menerus. Dimana keausan *molding* akan mempengaruhi kualitas dimensi produk sehingga produk tersebut menjadi cacat dimensi. Pengambilan data diperoleh dengan simulasi di lapangan, dimana pada inspeksi awal diambil contoh produk sebanyak 30 produk untuk mengetahui kestabilan proses pada saat awal proses. Setelah proses produksi berjalan normal akan dilakukan pengambilan contoh produk setiap 3 jam sekali atau sehari dilakukan selama 6 kali. Hingga terjadi keausan pada *molding*.



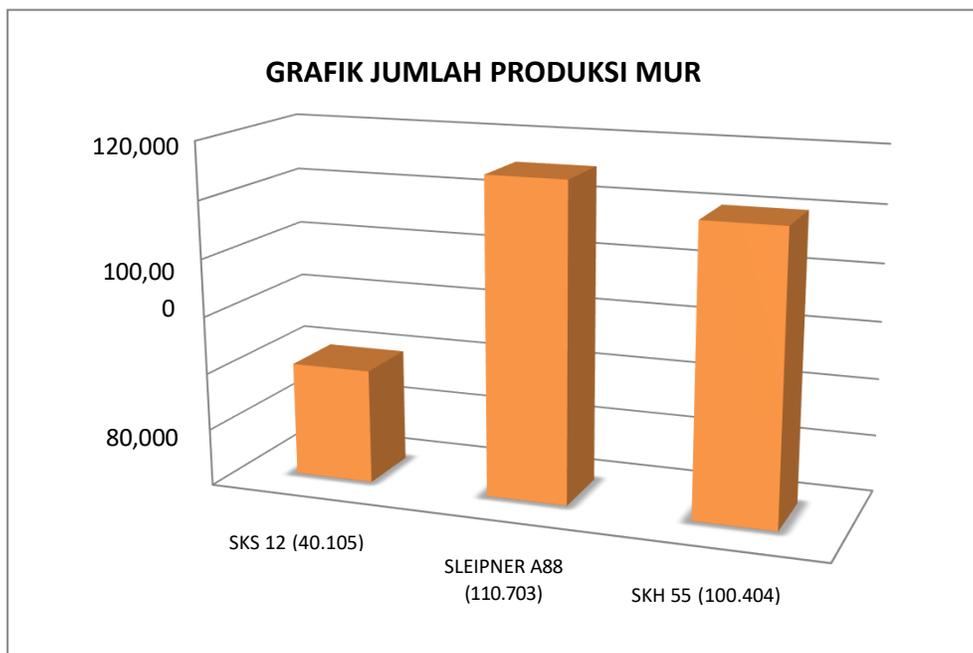
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini dimulai dengan tahap persiapan serta observasi lapangan, dilanjutkan dengan proses identifikasi permasalahan di lapangan. Setelah itu dilanjutkan dengan mencari data-data studi literatur, setelah semua data studi literatur didapatkan dilanjutkan dengan persiapan bahan material uji, material uji memiliki beberapa macam tingkatan kekerasan material dan kandungan material, tingkatan kekerasan dapat dilihat dengan melakukan uji kekerasan. Setelah itu dianalisa hasil kekerasannya, kemudian dilanjutkan pengujian material *molding* di lapangan, dan dilanjutkan dengan menganalisa hasil pengujian, berupa secara visual dan dimensi maupun uji kekerasan setelah proses *press stamping*, setelah menganalisa data-data diperoleh hasil yang beragam. Maka dari hasil analisa data-data tersebut dapat diambil kesimpulan dari keseluruhan dan prosedinyatakan selesai.

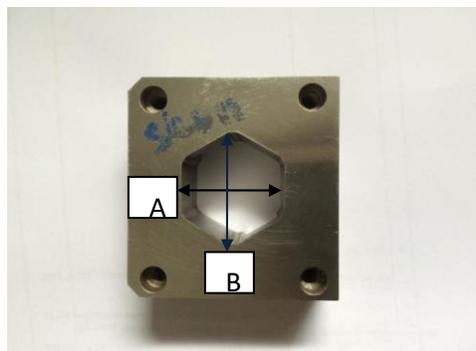
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Waktu pakai *molding*

Proses pengujian yang pertama (pada gambar 2 grafik dibawah ini) menggunakan material SKS 12 pada mesin *press stamping* AIDA 110 ton, dengan kecepatan 25 SPM (*stroke per menit*) menghasilkan jumlah produk sebanyak 40.105 produk. Proses pengujian yang kedua menggunakan material SLEIPNER A88 pada mesin *press stamping* AIDA 110 ton, dengan kecepatan 25 SPM (*stroke per menit*) menghasilkan jumlah produk sebanyak 110.703 produk. Proses pengujian yang ketiga menggunakan material SKH 55 pada mesin *press stamping* AIDA 110 ton, dengan kecepatan 25 SPM (*stroke per menit*) menghasilkan jumlah produk sebanyak 100.404 produk.

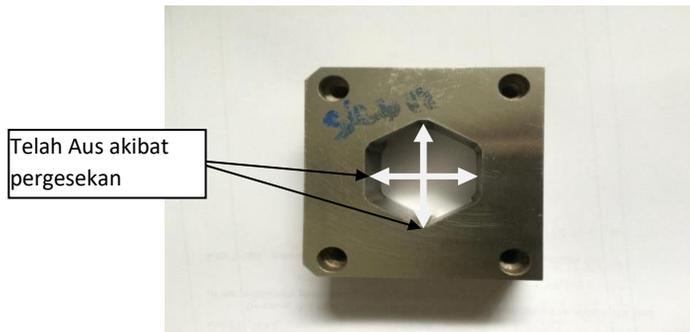


Gambar 2. Grafik Produksi *Mur*.



Gambar 3. *molding* sebelum pengujian.

Pada (gambar 3) merupakan bentuk *molding* sebelum dilakukan pengujian, dimensi A= 35.00 – 35.05 mm, dan dimensi B = 31.60 – 31.65 mm (pada material SKS 12) ditunjukkan pada tabel 1. standart spesifikasi.



Gambar 4. *Molding* setelah dilakukan Pengujian.

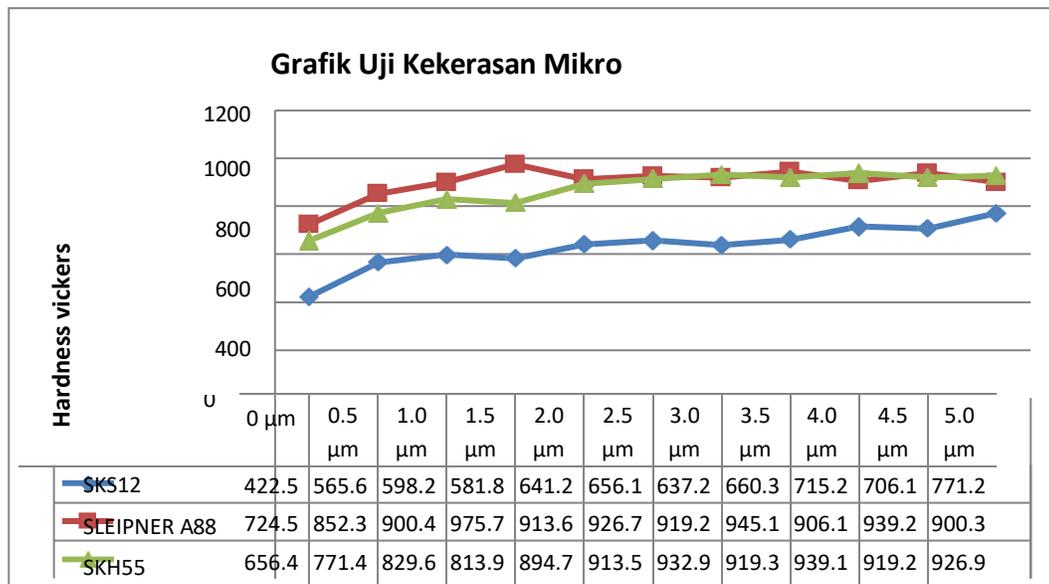
Pada gambar 4 merupakan bentuk *molding* setelah dilakukan pengujian, dimensi A menjadi 35.06 mm, dan dimensi B menjadi 31.70 mm (pada material SKS 12) ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi diameter *Molding* yang telah digunakan.

No.	Diamater <i>Molding</i>			
	Standar Spesifikasi	SKS 12	SLEIPNER A88	SKH 55
A	35.00 - 35.05 mm	35.06 mm	35.053 mm	35.054 mm
B	31.60 - 31.65 mm	31.70 mm	31.68 mm	31.69 mm

Pada tabel diatas terlihat ukuran spesifikasi keausan tiap-tiap material *molding*, dimana pada diameter *molding* mengalami cacat dimensi produk diatas spesifikasi standar yang sudah ditetapkan.

4.1 Kekerasan *molding* baja perkakas SKS 12, SLEIPNER A88 dan SKH 55

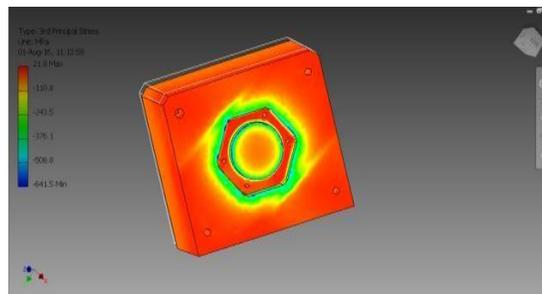


Gambar 5. Grafik uji kekerasan mikro vickers baja perkakas SKS 12, SLEIPNER A88, SKH 55.

Pada Gambar 5 grafik diatas menunjukkan bahwa bagian terdalam dari 0,0 – 5,0 Mikro meter setiap material mempunyai nilai uji kekerasan yang paling rendah, karena adanya pergesekan antara *molding* dengan *punch*, dimana akan menimbulkan panas dan menyebabkan dimensi cepat aus. Material SKS 12 menunjukkan kecepatan aus yang lebih cepat dibandingkan material yang lain, dan material SLEIPNER A88 mempunyai rata-rata nilai grafik yang paling tinggi dan sedikit lebih tinggi dari material SKH 55, hal ini menunjukkan umur material SLEIPNER A88 dan SKH 55 lebih panjang daripada material SKS 12. Proses pengujian kekerasan ini menggunakan alat mikro vickers clark instrument dengan *load* 100 gf selama 10 detik pada setiap material.

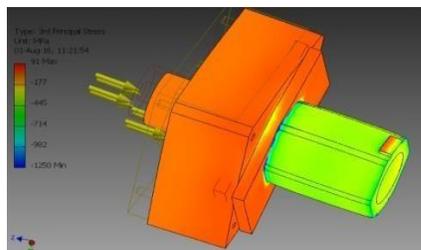
2. Simulasi Proses *Press Stamping*

Penelitian ini menggunakan program autodesk inventor dan ansys R16 dilakukan melalui tiga tahapan yaitu pertama menggunakan material Molding berbahan dasar SKS12, kemudian dilanjutkan pada SLEIPNER A88 dan terakhir menggunakan material SKH 55. Pada setiap pengujian dilakukan pada mesin yang sama yaitu mesin *press stamping* AIDA berkapasitas 110 Ton, dimana pengujian ini dilakukan secara terus- menerus hingga *molding* mengalami proses keausan dimensi. Dengan ditandai pada kecacatan produk berupa cacat dimensi (*outside*) diameter luar produk.



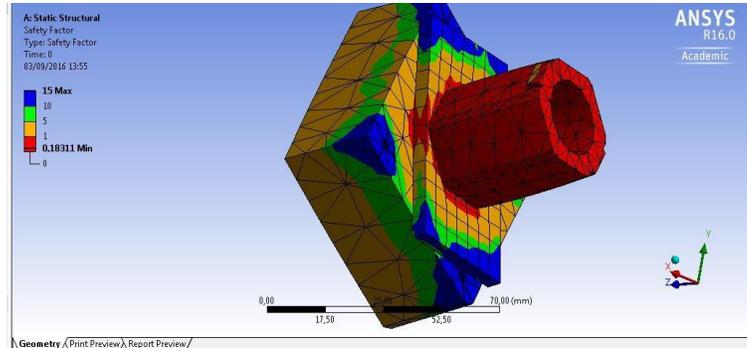
Gambar 6. Autodesk Inventor Stress Analysis molding SKS 12

Pada (gambar 6) terlihat aliran titik kritis pada *molding* dimana bagian yang berwarna merah dan kuning merupakan titik kritis yang paling tinggi pada posisi di pinggir.



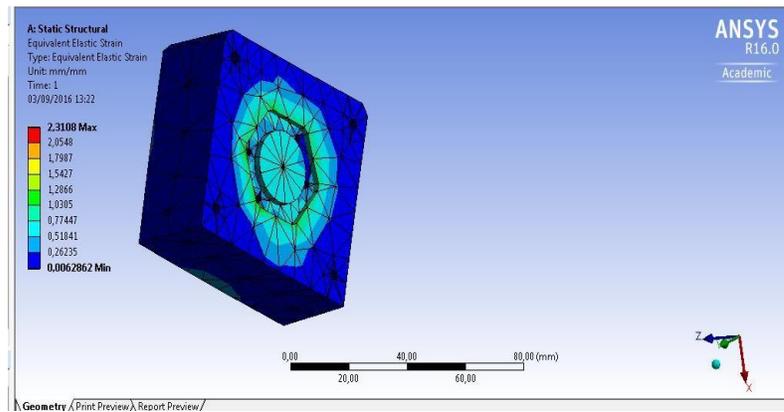
Gambar 7. Autodesk Inventor Stress Analysis Assy Die.

Pada Gambar 7 diatas menunjukkan distribusi tegangan (*stress*) analisis berlangsung pada pinggir *molding* yang kemudian diteruskan ke bahan produk, yang selanjutnyabergesekan dengan *punch*, dimana *punch* akan mengalami distribusi tegangan (*stress*) analisis yang mengakibatkan bahan produk terpotong. Sehingga produk *nut* (mur) dapat terbentuk akibat gesekan antara *molding* dengan *punch*, yang terjadi berulang - ulang selama proses pembuatan produk mur berlangsung.

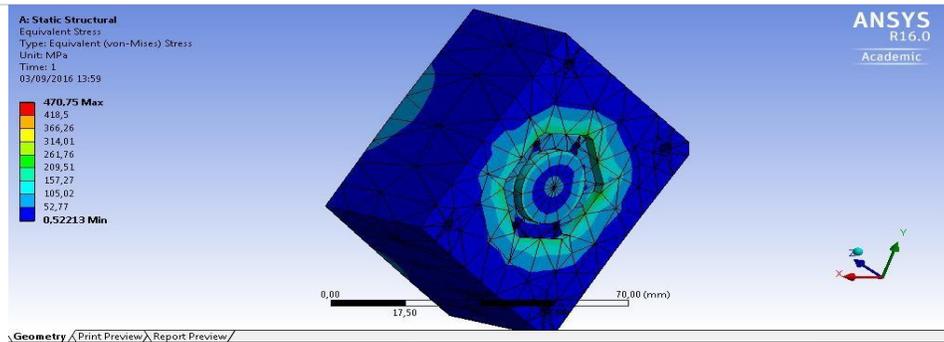


Gambar 8. Ansys R16 Safety factor analysis assy die.

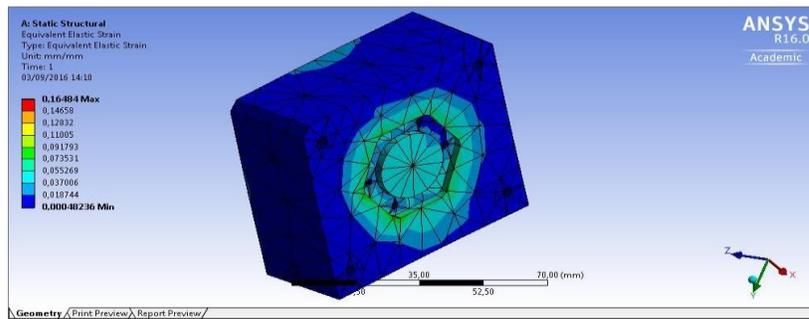
Pada program *ansys* R16 (gambar 8) diperlihatkan pada masing-masing material SKS 12, SLEIPNER A88 dan SKH 55 gambar *equivalen elastic strain analysis*, *stress analysis*, *life cycle analysis*, *safety factor analysis*. Dimana pada setiap gambar program analisa menunjukkan distribusi tegangan dengan simbol warna-warni yang menunjukkan titik-titik kritis dari setiap material *molding*.



Gambar 9. Ansys R16 Equivalen elastic strain analysis material SKS 12.



Gambar 10. Ansys R16 Stress analysis material SLEIPNER A88.



Gambar 11. Ansys R16 Safety factor analysis material SKH55.

Pada gambar diatas (gambar 9,10,11) menunjukkan bagian kritis digambarkan pada bagian pinggir material yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dimana warna tersebut merupakan bagian yang mengalami tegangan statis yang besar dibandingkan dengan bagian tengah atau pinggir bagian luar dari material.

KESIMPULAN

1. Pada saat proses pengujian dilapangan pada material SKS12 menghasilkan 40.105 produk, material SLEIPNER A88 menghasilkan 110.703 produk, dan SKH 55 menghasilkan 100.404 produk.
2. Pada gambar grafik uji kekerasan struktur mikro *vickers* menunjukkan bahwa bagian pinggir pada *molding* memiliki nilai kekerasan yang lebih rendah dibandingkan dari bagian tengah *molding* yang disebabkan oleh gesekan berulang-ulang antaramolding dengan *punch* sehingga mengalami deformasi material.
3. Pada gambar simulasi *stress analysis* pada program *autodesk inventor* maupun *ansys R16* menunjukkan bahwa distribusi tegangan dan titik kritis yang berwarna kemerahan pada material SKS 12 lebih besar dan banyak bila dibandingkan pada material SLEIPNER A88 dan SKH 55, ini menunjukkan bahwa material SKS 12 lebih tinggi distribusi tegangannya jika dibandingkan dengan material SLEIPNER A88 dan SKH55.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annudep,S.I. Ramesha. N.I : *Desaign And Analysis Of Blanking And Bending Press Tool To Produce Anchor Bracket Component*. International Journal of Research Engineering and Technology:IJRET International. Vol 04.04.2015. page1035-1039.
- [2] ASM Handbook. Vol. 1; *properties and selectionsirons. stells. and high performance alloys*.ASM international;1993.
- [3] Djaprie, Sriati ;*Teknologi Mekanik*, Jakarta : Erlangga.1997 ;135-136
- [4] Ivana Suchy ;*Hand Book of Die Desain Second Edition*. USA: Mc Graw Hill;2006.
- [5] Kim.S.H.I Choi.K.K.I : Research On Improvment Of Blank Precision And Life Span Extension Of*Nail Clipper Die With Uneve Shear Area*. International Journal of Advanced Science andThecnology:IJAST International.Vol 54. 05.2013. page 89-95.
- [6] Momami.E.A.I Rawadeh.II : *An Application Of Finite Element Methode And Design Of Experiment In The Optimazion Of SheetMetalBlanking Process*. Jordan Journal of Machine and Industrial Engineering :JJMIE.Vol 2.03.2008. page 53-63.
- [7] Subramayam.P.I. Rajashekar.B.I, Damodhar.B.: *Process Of Press Tool Desaign And Its Manufacturing For Blanking Operation*. International Journal of innovative research in science Engineering and Technology: IJRSET International.Vol 05. 05. 2016. page8602-8609.
- [8] Shaikh.R.S.I Gaonkar.R.R.Ishaikh.I. Shaikh. M.I Shaikh. S.I : *A Review On Factors Affecting The Sheet Metal Blanking Process*. International Journal of Modern Engineering Research :IJMER International.Vol 05.03.2015. page 71-76.