

Analisis Karakteristik Material Cutting Tools Extrudertwin Screw Type Spring Steel 1074

Deni Damanhuri¹, Ahmad Iskandar^{2*}, and Muhammad Rafif Asy-syauqi³

¹Program Studi Teknik Mesin Industri, Fakultas Teknik, Politeknik ATMI Cikarang

^{2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

E-mail: ¹deni.damanhuri@gmail.com, ²iskandar.umt@yahoo.com, ³rafifasauqi@gmail.com

Abstract

In the manufacturing industry, extruder machines are widely used to produce household needs made of plastic. One of the machines that can produce plastic with good capacity and quality is a twin screw extruder machine. Therefore, cutting needs to be tested so that we know the characteristics and microstructure of the material for cutting tools type A228 and cutting tools type AISI 1074, so testing is carried out related to performance on capacity, down time, reject and resistance to friction dies. The method used in this research is the experimental method. The test results on the hardness characteristics of cutting tools type A228 resulted in an average hardness of 877 hv and the test results on the hardness characteristics of cutting tools type AISI 1074 resulted in an average hardness of 511.2 hv. The results of the chemical composition test were produced, the carbon content contained in cutting tools type A228 was 0.814%, with these results cutting tools type A228 included in the medium carbon steel group. The results of the chemical composition test were produced, the carbon content contained in cutting tools type AISI 1074 was 0.735%, with these results cutting tools type AISI 1074 included in the medium carbon steel group. Testing the use in the field of cutting tools type AISI 1074 is able to reduce down time by 54 minutes for one month of operation on dies. For the capacity of cutting tools type AISI 1074 is able to reduce the reject rate by 59 kg, and related to performance against friction resistance, cutting tools type AISI 1074 is able to reduce the number of dies replacement by 27 times. Overall, the A228 type cutting tools are able to reduce down time, reject, and change cutting to dies

Keywords: *extruder twin screw, cutting tools type A228, cutting tools type AISI, dies, performa.*

Abstrak

Dalam dunia industri manufacture, mesin extruder banyak digunakan untuk memproduksi kebutuhan rumah tangga yang berbahan plastik. Salah satu mesin yang dapat memproduksi plastik dengan kapasitas dan kualitas yang baik tersebut adalah mesin extruder twin screw. Maka dari itu cutting perlu di lakukan pengujian supaya kita mengetahui karakteristik dan struktur mikro dari material cutting tools type A228 dan cutting tools type AISI 1074 yang maksimal, maka di lakukan pengujian terkait performa terhadap kapasitas, down time, reject serta ketahanan terhadap gesekan dies. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Hasil pengujian terhadap karakteristik kekerasan cutting tools type A228 di hasilkan kekerasan rata rata 877 hv dan hasil pengujian terhadap karakteristik kekerasan cutting tools type AISI 1074 di hasilkan kekerasan rata rata 511.2 hv. Hasil pengujian komposisi kimia di hasilkan, kadar carbon yang terkandung di dalam cutting tools type A228 sebesar 0,814%, dengan hasil tersebut cutting tools type A228 masuk dalam kelompok medium carbon steel. Hasil pengujian komposisikimia di hasilkan, kadar carbon yang terkandung di dalam cutting tools type AISI 1074 sebesar 0.735%, dengan hasil tersebut cutting tools type AISI 1074 masuk dalam kelompok medium carbon steel. Pengujian pemakaian di lapangan cutting tools type AISI 1074 mampu menurunkan down time sebesar 54 menit selama satu bulan beroperasi terhadap dies. Untuk kapasitas cutting tools type AISI 1074 mampu menekan angka reject sebesar 59 kg, dan terkait performa terhadap ketahanan gesekan, cutting tools type AISI 1074 mampu menurunkan angka penggantian dies sebanyak 27 kali pergantian. Secara keseluruhan cutting tools type A228 mampu menurunkan down time, reject, pergantian cutting terhadap dies .

Kata kunci: *extruder twin screw, cutting tools type A228, cutting tools type AISI, dies, performa.*

Pendahuluan

Perkembangan industri mengalami kemajuan yang cepat khususnya dibidang

mesin. Mesin *extruder* merupakan salah satu alat yang banyak dibutuhkan oleh semua pabrik industry. Alat ini berfungsi

untuk *cutting* atau memotong bahan yang akan diproses. Proses Mesin *extruder* juga mampu memproduksi dengan kapasitas yang cukup besar. Selain itu, mesin tersebut berfungsi sebagai mesin pengolahan plastik yang biasa

Mesin *extruder* ini mempunyai 2 type jenis *screw* yaitu : *extruder single screw* dan *extruder twin screw*. Mesin *extruder twin screw* itu sendiri mempunyai komponen yang dibutuhkan untuk mensupport mesin tersebut sehingga bisa menghasilkan kapasitas yang besar yaitu salah satunya bagian *Dies*.

Cutting merupakan salah satu komponen yang bisa di bilang ujung tombak dalam pengolahan biji plastik. *Cutting* mempunyai fungsi untuk memotong bahan baku yang sudah di proses di dalam *barrel* mesin *extruder twin screw* yang akan menjadi bahan jadi. Semakin baik kualitas *cutting* akan semakin baik pula produk yang dihasilkan. Semakin panjang umur *cutting* tersebut semakin baik dalam menghasilkan kualitas serta kuantitas.

Cutting yang baik serta bisa berumur panjang biasanya mempunyai sifat dasar keras, ulet, serta tahan terhadap gesekan. Bahan dasar *cutting* seperti di atas merupakan material bahan baku *cutting* dengan material jenis baja AISI 1074.

Di sisi lain terkadang pelaku industri masih banyak menggunakan *cutting/spare part import*, dengan anggapan bahwa barang *import* akan bisa mensupport dengan baik dan dengan hasil yang baik juga. Namun pada kenyataanya *cutting/part import* banyak mengalami kendala serta tidak bisa dipakai, karena pelaku industri tidak mengetahui karakter material yang di gunakan.

Selain itu juga terkadang pada saat di gunakan barang tersebut tidak maksimal dalam hal performa, karena pelaku industri tidak mengetahui nilai kekerasan yang ada dalam material tersebut. Serta mahal harganya *cutting /part import* dan waktu proses pembelian sampai barang datang memerlukan waktu yang cukup lama, terkadang juga menimbulkan permasalahan

bagi pelaku industri, sehingga pelaku industri mengharapkan dapat membuat part sendiri di lokal sehingga lebih ekonomis.

Di mesin *extruder cutting* tersebut berfungsi untuk memotong suatu bahan yg akan diproses dan sebelum melalui *cutting* tersebut bahan yg akan diproses akan melewati *dies* yang berfungsi untuk alur keluar bahan baku, sehingga *cutting* tersebut secara langsung akan mengalami pergesekan dengan *dies* yang di gerakkan oleh motor *cutting*. Berawal dari permasalahan di atas di harapkan teknisi bisa dan mengerti tingkat kekerasan dan karakteristik material yang ada pada *cutting* sehingga tahan terhadap gesekan *dies* dan tekanan yang di timbulkan oleh *pressure* material sendiri. Apabila nilai kekerasan di dalam *dies* terlalu tinggi maka dalam waktu yang singkat *cutting* tersebut akan mengalami ketumpukan, dan apabila nilai kekerasan *dies* lebih rendah dari *cutting* secara otomatis permukaan *dies* akan mudah tergerus oleh *cutting* dan menimbulkan keausan pada permukaan *dies*.

Teknologi ekstrusi memungkinkan kita untuk melakukan serangkaian proses pengolahan, seperti: mencampur, menggiling, memasak, mendinginkan, mengeringkan, dan mencetak dalam satu rangkaian proses saja. Berbagai proses di dalam satu mesin merupakan salah satu bentuk efisiensi yang dapat mengurangi biaya produksi bagi suatu industri. Selain itu, teknologi ekstrusi memiliki beragam modifikasi proses sehingga dapat menghasilkan produk yang diinginkan. Hal - hal tersebut yang mendasari teknologi ekstrusi diaplikasikan secara luas, termasuk dalam bidang pengolahan pangan.

Didalam *cutting* mesin *extruder* itu sendiri memiliki suatu masalah. Masalah ini sering terjadi pada mesin *extruder*. Masalah yang sering terjadi pada mesin *extruder* yaitu *cutting* sering cepat tumpul. Dimana *cutting* tersebut sering diganti pada saat proses produksi itu masih berjalan. Dan perbaikan mesin ini sangat lama dan mengganggu suatu proses produksi. Maka itulah yang menghambat suatu proses

produksi. Masalah ini tentunya sangat merugikan suatu perusahaan.

Dalam pemilihan *cutting* pada mesin *extruder* juga harus teliti dan cermat karena jika tidak sesuai dengan mesin *extruder* tersebut bisa terjadi suatu masalah pada proses produksi itu sendiri. Maka dari itu demi menjaga performa mesin diperlukan pemilihan yang baik pada *cutting* mesin *extruder* dan juga perawatan mesin pada mesin itu sendiri.

Dikarenakan sebelumnya menggunakan *cutting tools type* AISI 1074 mengalami banyak kerugian waktu, dan material selama kurang lebih 1 bulan data yg saya ambil. Total penghasilan selama 25 hari bulan agustus sebanyak 94.350 Kg, memerlukan waktu pergantian selama 132 menit (2jam 12menit) dan total BS selama 25 hari adalah 198 Kg, dan jika dikalkulasikan total kerugiannya selama sebulan yaitu sebesar 0,21%.

Sekarang digantikan dengan *cutting tools type* A228 mengalami banyak kerugian waktu, dan material selama kurang lebih 1 bulan data yg saya ambil. Total penghasilan selama 25 hari bulan agustus sebanyak 92.220 Kg, memerlukan waktu pergantian selama 193 menit (3jam 13menit) dan total BS selama 25 hari adalah 237 Kg, dan jika dikalkulasikan total kerugiannya selama sebulan yaitu sebesar 0,35%.

Dengan data yang diperoleh diatas kita melihat begitu banyak perbedaan penghasilan selama 25 hari antara *cutting tools type* AISI 1074 dengan *cutting tools type* A228, dan perbedaan total BS dan kerugian waktu yang dipakai untuk perbaikan. Maka dari itu kita simpulkan untuk mengganti *cutting tools type* A228 menjadi *cutting tools type* AISI 1074.

Metode Penelitian

Penelitian ini di lakukan di PT. Intera lestari polimer, ada 2 material yang akan di uji coba yaitu material *cutting tools type*

A228 dan material *cutting tools type* AISI 1074. Proses Uji kekerasan pada 2 material *cutting tools type* A228 dan material *cutting tools type* AISI 1074. Proses pengambilan data karakteristik mikro pada 2 material yaitu material *cutting tools type* A228 dan material *cutting tools type* AISI 1074, serta pengambilan data jenis material pada 2 material yaitu material *cutting tools type* A228 dan material *cutting tools type* AISI 1074 di lakukan di laboratorium BPPT Serpong Tangerang. Tujuan pengambilan data adalah untuk mengetahui kandungan material, perbedaan perubahan nilai kekerasan, serta karakteristik mikro pada material *cutting tools type* A228 dan material *cutting tools type* AISI 1074, serta mengetahui performa material *cutting tools* pada dies.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian komposisi kimia dilakukan dengan standar E – 1086 - 14 di laboraterium BPPTPuspitek Tangerang Selatan. Jenis alat spectrometryang digunakan adalah Optical Emission spectrometer.

Data hasil pengujian terdiri dari *sample* material *cutting tools type* A228 dan *cutting tools type* AISI 1074 pada Tabel 1.

Pengujian Hasil pengujian komposisi kimia pada material *cutting tools type* A288 didapatkan untuk kadar carbon dengan nilai 0.814%, ini menunjukkan pada material *cutting tools type* A228 masuk dalam golongan medium carbon steel, Si didapatkan 1.36% ini diindikasikan pada material *cutting tools type* A228 mempunyai ketahanan terhadap panas dan karat. Nilai kandungan Mn pada material *cutting tools type* A228 didapatkan angka 0.173%, ini menunjukkan material tersebut mempunyai sifat deoxider (pengikat O2) sehingga dalam proses peleburan dapat berlangsung baik. Nilai Cr didapatkan 4.29 %. Unsur Cr di dalam material berfungsi untuk meningkatkan kekerasan, kekuatan tarik, ketahanan aus, ketahanan terhadap korosi, asam serta temperatur tinggi. Nilai Ni didapatkan 0.0734%, Ni ini berfungsi untuk meningkatkan keuletan, tahan terhadap

karat. Kandungan Vanadium (V) pada material cutting tools type A228 didapatkan lebih dari 1.00%, kandungan vanadium yang tinggi ini menunjukkan pada material *cutting tools type A228* tahan terhadap temperatur tinggi. Nilai kandungan Wolfram (W) dari hasil pengujian didapatkan nilai 4.40%, ini menunjukkan pada material cutting tools type A228 mempunyai sifat baja yang keras.

Tabel 1. Komposisi kimia pada material *cutting tools type A228*

| NO | UNSUR | NILAI KANDUNGAN UNSUR (Wt%) |
|----|-------|----------------------------------|
| | | MATERIAL CUTTING TOOLS TYPE A228 |
| 1 | Fe | REM |
| 2 | C | 0.814 |
| 3 | Si | 1.36 |
| 4 | Mn | 0.173 |
| 5 | P | 0.0268 |
| 6 | S | 0.0014 |
| 7 | Cr | 4.29 |
| 8 | Mo | 1.33 |
| 9 | Ni | 0.0734 |
| 10 | AL | 0.0229 |
| 11 | Co | 0.123 |
| 12 | Cu | 0.104 |
| 13 | Nb | 0.0339 |
| 14 | Ti | 0.0164 |
| 15 | V | >1.00 |
| 16 | W | 4.40 |
| 17 | Pb | 0.0327 |

Hasil pengujian komposisi kimia pada material cutting tools type AISI 1074 didapatkan untuk kadar carbon dengan nilai 0.735%, ini menunjukkan pada material cutting tools type AISI 1074 masuk dalam golongan medium carbon steel, yang mana kandungan karbonnya antara 0.3% sampai dengan 0.85%. Kandungan Si didapatkan 0.233% ini diindikasikan pada material cutting tools type AISI 1074 mempunyai ketahanan terhadap panas dan karat. Nilai kandungan Mn pada material *cutting tools type AISI 1074* didapatkan angka 0.395%, ini menunjukkan material tersebut mempunyai sifat deoxidier (pengikat O₂)

sehingga dalam proses peleburan dapat berlangsung baik. Nilai Cr didapatkan 0.131 %. Unsur Cr di dalam material berfungsi untuk meningkatkan kekerasan, kekuatan tarik, ketahanan aus, ketahanan terhadap korosi, asam serta temperatur tinggi. Nilai Ni didapatkan 0.0725%, Ni ini berfungsi untuk meningkatkan keuletan, tahan terhadap karat. Kandungan Vanadium (V) pada material *cutting tools type AISI 1074* didapatkan 0.0121%, kandungan vanadium yang tinggi ini menunjukkan pada material cutting tools type AISI 1074 tahan terhadap temperatur tinggi. Nilai kandungan Wolfram (W) dari hasil pengujian didapatkan nilai 0.0360%, ini menunjukkan pada material *cutting tools type AISI 1074* mempunyai sifat baja yang keras.

Tabel 2. Komposisi kimia pada material *cutting tools type AISI 1074*

| NO | UNSUR | NILAI KANDUNGAN UNSUR (Wt%) |
|----|-------|---------------------------------------|
| | | MATERIAL CUTTING TOOLS TYPE AISI 1074 |
| 1 | Fe | REM |
| 2 | C | 0.735 |
| 3 | Si | 0.233 |
| 4 | Mn | 0.395 |
| 5 | P | 0.0192 |
| 6 | S | 0.0024 |
| 7 | Cr | 0.131 |
| 8 | Mo | 0.0254 |
| 9 | Ni | 0.0725 |
| 10 | AL | 0.0012 |
| 11 | Co | 0.0107 |
| 12 | Cu | 0.0035 |
| 13 | Nb | 0.0270 |
| 14 | Ti | 0.0106 |
| 15 | V | 0.0121 |
| 16 | W | 0.0360 |
| 17 | Pb | 0.0300 |

Pengujian kekerasan dilakukakan dengan standar ASTM E384 di BPPT Puspitex Tangerang Selatan. Data hasil pengujian terdiri dari sample material *cutting tools*

type A228 dan *cutting tools* type AISI 1074 pada tabel berikut:

Tabel 3. Kekerasan *Cutting tools* type A228 (Sumber : Lab B2TKS)

| NO | Nilai Kekerasan |
|-----------|---|
| | Material <i>Cutting Tools</i> Type A228 |
| 1 | 892 |
| 2 | 873 |
| 3 | 873 |
| 4 | 892 |
| 5 | 855 |
| Rata-Rata | 877 |

Analisa pengujian kekerasan menggunakan metode *hardness* Vickers, hasil paling rendah ada di titik no 5 dengan angka 855 HV, sedangkan kekerasan tertinggi ada di titik no 1 dan titik no 4 dengan nilai 892 HV, dengan nilai rata rata 877 HV / 58 HRC. Secara keseluruhan hasil pengujian kekerasan tidak terjadi jarak nilai angka yang tidak stabil dan terlalu jauh perbedaannya. Hasil pengujian kekerasan di atas diaplikasikan ke dalam grafik di bawah ini serta penjelasan analisisnya.

Hasil pengujian kekerasan material *cutting tools* type A228 dilakukan pada 5 titik, didapatkan angka kekerasan yang bervariasi. Nilai paling rendah 855 HV pada titik no 5, sedangkan nilai paling tinggi pada titik no 1 dan titik no 4 dengan hasil 892 HV, dengan nilai rata rata kekerasan 877 HV. Perbedaan nilai kekerasan pada material *cutting tools* type A228 bisa dilihat secara keseluruhan bahwa peningkatan kekerasan ini menyeluruh di bagian semua titik yang diuji kekerasannya dan diharapkan bisa meningkatkan performa.

Pengujian karakteristik nilai kekerasan baja pada material *cutting tools* type AISI 1074 didapatkan hasil seperti tabel di bawah ini :

Tabel 4. Kekerasan baja pada material *cutting tools* type AISI 1074 (Sumber : Lab B2TKS)

| NO | Nilai Kekerasan |
|-----------|--|
| | Material <i>Cutting Tools</i> Type AISI 1074 |
| 1 | 541 |
| 2 | 523 |
| 3 | 507 |
| 4 | 500 |
| 5 | 485 |
| Rata-Rata | 511,2 |

Analisa pengujian kekerasan menggunakan metode *hardness* Vickers, hasil paling rendah ada di titik no 5 dengan angka 485 HV, sedangkan kekerasan tertinggi ada di titik no 1 dengan nilai 541 HV, dengan nilai rata rata 511,2 HV / 50 HRC. Secara keseluruhan hasil pengujian kekerasan tidak terjadi jarak nilai angka yang tidak stabil dan terlalu jauh perbedaannya. Hasil pengujian kekerasan di atas diaplikasikan ke dalam grafik di bawah ini serta penjelasan analisisnya.

Hasil pengujian kekerasan material *cutting tools* type AISI 1074 dilakukan pada 5 titik, didapatkan angka kekerasan yang bervariasi. Nilai paling rendah 485 HV pada titik no 5, sedangkan nilai paling tinggi pada titik no 1 dengan hasil 541 HV, dengan nilai rata rata kekerasan 511,2 HRC. Perbedaan nilai kekerasan pada material *cutting tools* type AISI 1074 bisa dilihat secara keseluruhan bahwa peningkatan kekerasan ini menyeluruh di bagian semua titik yang diuji kekerasannya dan diharapkan bisa meningkatkan performa.

Pengujian komposisi kimia atau sering dikenal dengan pengujian komposisi dilakukan dengan mesin spectrometer di laboratorium B2TKS Puspitex Tangerang Selatan. Jenis mesin Spectrometer yang digunakan adalah OES-Spektrometer *Analyzer*. Data hasil pengujian komposisi

kimia pada material *cutting tools type A228* dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia pada material *cutting tools type A228* (Sumber : Lab B2TKS)

| NO | UNSUR | NILAI KANDUNGAN UNSUR (Wt%) |
|----|-------|--|
| | | MATERIAL <i>CUTTING TOOLS</i> <i>TYPE A228</i> |
| 1 | Fe | REM |
| 2 | C | 0.814 |
| 3 | Si | 1.36 |
| 4 | Mn | 0.173 |
| 5 | P | 0.0268 |
| 6 | S | 0.0014 |
| 7 | Cr | 4.29 |
| 8 | Mo | 1.33 |
| 9 | Ni | 0.0734 |
| 10 | AL | 0.0229 |
| 11 | Co | 0.123 |
| 12 | Cu | 0.104 |
| 13 | Nb | 0.0339 |
| 14 | Ti | 0.0164 |
| 15 | V | >1.00 |
| 16 | W | 4.40 |
| 17 | Pb | 0.0327 |

Hasil pengujian komposisi kimia pada material *cutting tools type A228* didapatkan untuk kadar carbon dengan nilai 0.814%, ini menunjukkan pada material *cutting tools type A228* masuk dalam golongan *medium carbon steel*, Si didapatkan 1.36% ini diindikasikan pada material *cutting tools type A228* mempunyai ketahanan terhadap panas dan karat. Nilai kandungan Mn pada material *cutting tools type A228* didapatkan angka 0.173%, ini menunjukkan material tersebut mempunyai sifat deoxider (pengikat O₂) sehingga dalam proses peleburan dapat berlangsung baik. Nilai Cr didapatkan 4.29 %. Unsur Cr di dalam material berfungsi untuk meningkatkan kekerasan, kekuatan tarik, ketahanan aus, ketahanan terhadap korosi, asam serta

temperatur tinggi. Nilai Ni didapatkan 0.0734%, Ni ini berfungsi untuk meningkatkan keuletan, tahan terhadap karat. Kandungan Vanadium (V) pada material *cutting tools type A228* didapatkan lebih dari 1.00%, kandungan vanadium yang tinggi ini menunjukkan pada material *cutting tools type A228* tahan terhadap temperatur tinggi. Nilai kandungan Wolfram (W) dari hasil pengujian didapatkan nilai 4.40%, ini menunjukkan pada material *cutting tools type A228* mempunyai sifat baja yang keras.

Pengujian komposisi kimia atau sering dikenal dengan pengujian komposisi dilakukan dengan mesin spectrometer di laboratorium B2TKS Puspitek Tangerang Selatan. Jenis mesin Spectrometer yang digunakan adalah OES-Spektrometer *Analyzer*. Data hasil pengujian komposisi kimia pada material *cutting tools type AISI 1074* dapat dilihat di Tabel 6.

Hasil pengujian komposisi kimia pada material *cutting tools type AISI 1074* didapatkan untuk kadar *carbon* dengan nilai 0.735%, ini menunjukkan pada material *cutting tools type AISI 1074* masuk dalam golongan *medium carbon steel*, yang mana kandungan karbonnya antara 0.3% sampai dengan 0.85%. Kandungan Si didapatkan 0.233% ini diindikasikan pada material *cutting tools type AISI 1074* mempunyai ketahanan terhadap panas dan karat. Nilai kandungan Mn pada material *cutting tools type AISI 1074* didapatkan angka 0.395%, ini menunjukkan material tersebut mempunyai sifat deoxider (pengikat O₂) sehingga dalam proses peleburan dapat berlangsung baik. Nilai Cr didapatkan 0.131%.

Unsur Cr di dalam material berfungsi untuk meningkatkan kekerasan, kekuatan tarik, ketahanan aus, ketahanan terhadap korosi, asam serta temperatur tinggi. Nilai Ni didapatkan 0.0725%, Ni ini berfungsi untuk meningkatkan keuletan, tahan terhadap karat. Kandungan Vanadium (V) pada material *cutting tools type AISI 1074* didapatkan 0.0121%, kandungan vanadium yang tinggi ini menunjukkan pada material *cutting tools type AISI 1074* tahan terhadap

temperatur tinggi. Nilai kandungan Wolfram (W) dari hasil pengujian didapatkan nilai 0.0360%, ini menunjukkan pada material *cutting tools type* AISI 1074 mempunyai sifat baja yang keras.

Tabel 6. Komposisi kimia pada material *cutting tools type* AISI 1074 (Sumber : Lab B2TKS)

| NO | UNSUR | NILAI KANDUNGAN UNSUR (Wt%) |
|----|-------|--|
| | | MATERIAL <i>CUTTING TOOLS TYPE</i> AISI 1074 |
| 1 | Fe | REM |
| 2 | C | 0.735 |
| 3 | Si | 0.233 |
| 4 | Mn | 0.395 |
| 5 | P | 0.0192 |
| 6 | S | 0.0024 |
| 7 | Cr | 0.131 |
| 8 | Mo | 0.0254 |
| 9 | Ni | 0.0725 |
| 10 | AL | 0.0012 |
| 11 | Co | 0.0107 |
| 12 | Cu | 0.0035 |
| 13 | Nb | 0.0270 |
| 14 | Ti | 0.0106 |
| 15 | V | 0.0121 |
| 16 | W | 0.0360 |
| 17 | Pb | 0.0300 |

Kapasitas sebuah mesin merupakan salah satu parameter dimana mesin itu diidentifikasi dalam katagori performa yang baik atau tidak baik. Kapasitas mesin yang akan diukur yaitu dengan membandingkan dua mesin *extruder* saat memproduksi dengan jenis produksi yang sama, tetapi menggunakan *cutting tools* yang berbeda. Performa *cutting tools* bisa dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 7. Performa *cutting tools type* A228 vs *cutting tools type* AISI 1074 terhadap kapasitas produksi – juli (Sumber : Pt.Intera Lestari Polimer)

| No | TANGGAL | <i>CUTTING TOOLS TYPE</i> A228 | <i>CUTTING TOOLS TYPE</i> AISI 1074 |
|-----------------------------------|---------|--------------------------------|-------------------------------------|
| | | (Kg/Jam) | |
| 1 | 01 | 3.200 | 3.920 |
| 2 | 02 | 3.750 | 4.200 |
| 3 | 03 | 4.200 | 4.280 |
| 4 | 04 | 3.440 | 4.700 |
| 5 | 05 | 3.920 | 3.780 |
| 6 | 06 | 4.000 | 4.700 |
| 7 | 07 | 3.110 | 3.300 |
| 8 | 08 | 3.300 | 4.300 |
| 9 | 09 | 3.590 | 4.100 |
| 10 | 10 | 3.440 | 3.550 |
| 11 | 11 | 3.550 | 3.750 |
| 12 | 12 | 3.200 | 3.400 |
| 13 | 13 | 2.800 | 3.955 |
| 14 | 14 | 3.800 | 3.670 |
| 15 | 15 | 3.290 | 3.510 |
| 16 | 16 | 3.440 | 3.800 |
| 17 | 17 | 4.325 | 4.200 |
| 18 | 18 | 4.600 | 4.900 |
| 19 | 19 | 3.900 | 4.325 |
| 20 | 20 | 4.200 | 4.690 |
| 21 | 21 | 3.850 | 3.545 |
| 22 | 22 | 3.670 | 3.600 |
| 23 | 23 | 3.545 | 3.670 |
| 24 | 24 | 3.460 | 4.310 |
| 25 | 25 | 1.700 | 3.900 |
| Total Jam Kerja 1 Bulan (555) Jam | | 89.280 | 100.055 |
| Rata-rata Perjam | | 160,9 | 180,3 |

Dari hasil tabel di atas, kapasitas produksi yang menggunakan *cutting tools type* menunjukkan kapasitas 89.280 kg, dengan hasil rata rata 160,9 kg/jam, sedangkan kapasitas yang menggunakan *cutting tools type* A684 menunjukkan angka 100.055 kg, dengan nilai rata rata 180,3 kg/jam dalam periode bulan juli.

Dalam tabel di atas hasil kapasitas produksi pada bulan juli pada mesin *extruder twin screw* yang menggunakan *cutting tools type A228* dihasilkan 89.280 kg, sedangkan mesin *extruder twin screw* yang menggunakan *cutting tools type AISI 1074* menghasilkan kapasitas 100.055 kg. Dari hasil kapasitas kedua mesin terdapat selisih kenaikan kapasitas yang dihasilkan oleh mesin *extruder twin screw* sebesar 10.775 kg, atau jika dipersentasekan *cutting tools type AISI 1074* mampu meningkatkan kapasitas sebesar 12% terhadap *cutting tools type A228*.

Di dalam dunia industri, terkait proses produksi pasti akan menemukan sejumlah produk yang rusak, produk rusak ini disebut juga barang *reject*, pelaku industri akan menggunakan berbagai cara untuk menekan angka *reject* tersebut supaya hasilnya bisa maksimal.

Angka *reject cutting tools type AISI 1074* selama 1 bulan dihasilkan 208 kg, jika dihitung dengan nominal angka didapatkan harga Rp 31.200.000,-, sedangkan *cutting tools type A228*, hasil *reject* menunjukkan angka 267 kg, jika dihitung dengan nominal angka didapatkan harga Rp 133.500.000,-. Sehingga didapatkan angka efisiensi sebesar Rp 133.500.000,- – Rp 31.200.000,- = Rp 102.300.000,-.

Lost time produksi dalam sebuah industri adalah sesuatu nilai kerugian yang diakibatkan banyak faktor diantaranya *down time* ataupun mesin yang berhenti akibat pergantian dan perbaikan komponen yang rusak, yang mengakibatkan mesin itu harus berhenti produksi.

Angka *lost time* bulan juli sebesar 206 menit yang dihasilkan oleh *cutting tools type A228*, sedangkan *cutting tools type AISI 1074* sebesar 152 menit. Berdasarkan data di atas, angka *lost time* yang dihasilkan oleh *cutting tools type A228* sebesar 206 menit (3,26 jam) selama satu bulan, sedangkan *lost time* yang dihasilkan oleh *cutting tools type AISI 1074* sebesar 152 menit (2,32 jam) selama satu bulan.

Sehingga didapatkan angka efisien sebesar 206 menit - 152 menit = 54 menit.

Proses produksi di dalam mesin *extruder twin screw* tidak akan terlepas dari proses pergantian *dies hot cut*, performa *dies hot cut* juga berpengaruh terhadap kapasitas produksi serta *down time* yang diakibatkan dari seringnya dilakukan pergantian *dies hot cut*.

Performa *cutting tools type A228* pada periode bulan juli menghasilkan 103 kali pergantian, sedangkan *cutting tools type AISI 1074* menghasilkan pergantian *dies* sebanyak 76 kali pergantian. Dalam periode bulan juli terdapat selisih pergantian *dies* sebanyak 103- 76 = 27 kali pergantian.

Tabel 4.10 Performa *cutting tools type A228 vs cutting tools type AISI 1074* terhadap *lost time* – Juli. (Sumber : Pt.Intera Lestari Polimer)

| BULAN | CUTTING TOOLS TYPE A228 | CUTTING TOOLS TYPE AISI 1074 |
|--|-------------------------|------------------------------|
| | (Kg) | |
| JULI | 103 | 76 |
| JUMLAH PENGURANGAN PENGGANTIAN CUTTING (X) | 27 | |

Dari tabel di atas total pergantian *dies hot cut* pada *cutting tools type A228* sebanyak 103 kali pergantian, sedangkan *cutting tools type AISI 1074* sebanyak 76 kali pergantian, jadi selisih pergantian *dies hot cut* selama satu bulan pada *cutting tools* sebanyak 103 – 76 =27 kali.

Angka pergantian *cutting tools type A228* yang dihasilkan oleh *dies hot cut* selama dua bulan = 103 kali, sedangkan pergantian *cutting tools type AISI 1074* yang dihasilkan oleh *dies hot cut* sebanyak = 76 kali. Sehingga didapatkan angka

efisiensi sebanyak $103 - 76 = 27$ kali. Jika dihitung dengan nominal rupiah, 1 pcs harga *cutting tools type A228* Rp 100.000,- dan dalam 1 kali penggantian memerlukan 3 pcs *cutting*, maka = $103 \times 3 = 309$ *cutting*. 309 *cutting* x Rp 100.000,- = Rp 30.900.000,-. Harga 1 pcs *cutting tools type AISI 1074* Rp 75.000,- dan dalam 1 kali penggantian memerlukan 3 pcs *cutting*, maka = $76 \times 3 = 228$ *cutting*. 228 *cutting* x Rp 75.000,- = Rp 17.100.000,-. Jadi total efisiensi performa *cutting tools* terkait *dies hot cut* selama satu bulan sebesar Rp 30.900.000,- - Rp 17.100.000,- = Rp 13.800.000,-.

Kesimpulan

Struktur mikro baja pada material *cutting tools type A228* memiliki matrik martensit, dua sumbu yang sama panjang dan satu sumbu berbeda yang terbentuk di dalam molekul molekul baja tersebut. Struktur mikro baja pada material *cutting tools type AISI 1074* memiliki matrik martensit. Namun tidak terdapat memiliki dua sumbu yang sama panjang dan satu sumbu berbeda yang terbentuk di dalam molekul molekul baja tersebut sehingga berpengaruh menurunnya terhadap nilai kekerasan.

Karakteristik nilai kekerasan baja pada material *cutting tools type A228* didapatkan nilai kekerasan paling rendah 855 HV, sedangkan nilai tertinggi adalah 892 HV, dengan rata rata didapatkan nilai 877 HV. Karakteristik nilai kekerasan baja pada material *cutting tools type AISI 1074* didapatkan nilai kekerasan paling rendah 485 HV, sedangkan nilai tertinggi adalah 541 HV, dengan rata rata didapatkan nilai 511.2 HV.

Karakteristik komposisi kimia pada material *cutting tools type A228* dari hasil pengujian di laboratorium B2TKS Serpong, kardar karbon baja tersebut didapatkan angka 0,814 %, Karakteristik komposisi kimia pada material *cutting tools type A228* termasuk dalam kelompok *medium carbon steel*. Karakteristik komposisi kimia pada material *cutting tools type AISI 1074* dari hasil pengujian di labo- ratorium B2TKS

Serpong, kardar karbon baja tersebut didapatkan angka 0,735 %, karakteristik komposisi kimia pada material *cutting tools type AISI 1074* termasuk dalam kelompok *medium carbon steel*.

Kapasitas mesin extruder twin screw pada material *cutting tools type A228* dalam satu bulan menghasilkan kapasitas 89.280 kg, *lost time* sekitar 206 menit, *reject* menurun 327 kg, penggantian *cutting* sebesar 103 kali.

Kapasitas mesin extruder twin screw pada material *cutting tools type A228* dalam satu bulan menghasilkan kapasitas 100.055 kg, *lost time* menurun sekitar 152 menit, *reject* menurun 208 kg, penggantian *cutting* sebesar 76 kali.

Daftar pustaka

Ilmu dan Teknologi Bahan (Ilmu Logam dan Buka Logam) oleh : Lawrence H. Van Vlack, Ir. Sriati Djaprie, M. E.M.Met

Ketahanan, Kekerasan dan Struktur Mikro pada Baja Tahan Karat Martensitik 13 Cremoeni dengan Variasi Suhu Perlakuan Panas, Franco Dwiky Praguna, Moch Syaiful Anwar, Sunardi Sunardi, Efendi Maburri, Jurnal Sains Materi Indonesia 19 (3), 125-130, 2018

Metalurgi Fisik Modern oleh : R. E. Smallman BSc, PhD, DSc, PIM

Pengaruh Perbedaan Kondisi Tempering Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan dari Baja AISI 4140, Susri Mizhar dan Suherman, Jurnal Dinamis, Volume.II, No.8, Januari 2011

Prof. Dr. Tjokorda Gede Tirta Nindya, ST., MT. 2017. DIKTAT Pemilihan Bahan Dan Proses. The Principle of Engineering Materials oleh : Craig R. Barrett

Proses Pembentukan Martensite, Bainite dan Pearlite, Mohammad Arif Ramdhoni, 111910101083

Sularso, Kiyokatsu Suga. 2008. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : Pradnya Paramita.

Twin Screw Extrusion 2E, Technology and Principles, White, J., Kim, K. 2010
Ariefien, Stabilitas Bentuk dan Dimensi Plastic Polypropylene Terhadap Kecepatan Putaran Screw Mesin Ekstrusi, Jurnal Tugas Akhir, vol. 13, no. 1, April 2013, pp. 11-15.