

Pengaruh Kecepatan Dan Sudut Potong Terhadap Kekerasan Dan Luas Daerah *Partly Deforming Zone* Pada Pemotongan Material SS400 Dengan Las *Oxy-Acetylene*

Eko Budi Santoso¹, Rachmad Hidayat²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin Politeknik SAKTI Surabaya

Jalan Jemursari Selatan IV/03 Surabaya

¹ azizankoe@gmail.com, ² rachmadjtm@gmail.com

Intisari— Kekerasan hasil pemotongan dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya bentuk, sudut dan ukuran *torch*, laju pemotongan, kemurnian dari gas oksigen, intensitas dari nyala pemanasan, kondisi permukaan baja yang dipotong. Dari kekerasan yang di hasilkan akibat pemotongan akan berpengaruh pada proses selanjutnya. Salah satunya adalah proses machining yang menggunakan tools HSS dimana kekerasan akan berpengaruh terhadap keausan pahat, sehingga efisiensi pemakaian pahat bisa dimaksimalkan. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh kecepatan potong dan sudut *torch* terhadap kekerasan dan Luas *Partly Deforming Zone* pada material SS 400 dengan las *oxy-acetylene*. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kecepatan potong yaitu 200 mm/menit, 300 mm/menit dan 400 mm/menit dan specimen uji adalah SS400, sudut *torch* 0°, 5° dan 10°. Metode pengujian dengan mencari luas *Partly Deforming Zone* setelah dilakukan foto makro, sedangkan harga kekerasan material diuji dengan *hardness tester*. Sudut Potong berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material dengan media air pada daerah *Partly deforming zone* pada sudut 5° dengan kekerasan maksimal 10,14 HRC. Kecepatan potong berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material dengan media olie pada daerah *Partly deforming zone* pada kecepatan potong 200 mm/menit dengan kekerasan maksimal 10,75HRC. Kecepatan potong berpengaruh secara signifikan terhadap luas daerah *Partly deforming zone*, didapat pada kecepatan potong 200 mm/menit dengan media pendingin olie dengan luasan 1,275 mm² untuk daerah uji per 5mm².

Kata kunci— Kekerasan, *Oxy-Acetylene*, *Partly Deformed Zone*, Sudut Pemotongan.

Abstract— Cutting hardness is influenced by several factors such as shape, angle and torch size, cutting rate, purity of oxygen gas, intensity of heating flame, condition of cut steel surface. From the hardness generated due to cutting will affect the next process. One of them is the machining process that uses HSS tools where the hardness will affect the tool wear, so that the efficiency of tool use can be maximized. The purpose of the study is to determine the effect of cutting speed and torch angle on hardness and wide area of *Partly Deforming Zone* of SS400 material with oxy-weld acetylene. In this research, the cutting speed is 200 mm/minute, 300 mm/minute and 400 mm/minute and the test specimen is SS400, torch angle 0°, 5° and 10°. Test method by looking for the area of the *Partly Deforming Zone* after macro photos, while the price of hardness of the material is tested by hardness tester. Cut angle has a significant effect on the hardness of the material with the water medium in the *Partly deforming zone* at an angle of 5° with a maximum hardness of 10.14 HRC. Cutting speed has a significant effect on the hardness of the material with olie media in the *Partly deforming zone* at a cutting speed of 200 mm/minutes with a maximum hardness of 10.75HRC. Cutting speed has a significant effect on the area area of the *Partly deforming zone*, obtained at a cutting speed of 200 mm/minute with an olie cooling medium with an area of 1,275 mm² for the test area per 5 mm².

Keywords— cutting Angle, *Oxy-Acetylene*, *Partly Deformed Zone*, hardness.

I. PENDAHULUAN

Bagian Las gas adalah pengelasan yang dilaksanakan dengan pencampuran 2 (dua) jenis gas yaitu Oksigen dan Acetylene. Proses pengelasan Las *Oxy-Acetylene* dimana prinsip kerja yang digunakan adalah mencairkan logam dengan pemanasan hingga mencair oleh nyala (*flame*) dari pembakaran C₂H₂ dengan O₂. Penggunaan untuk produksi (*production welding*), pekerjaan lapangan (*field work*), dan reparasi (*repair & maintenance*). Disamping untuk keperluan pengelasan (penyambungan) las gas dapat juga dipergunakan sebagai : *preheating*, *brazing*, *cutting* dan *hard facing*. Pada

pemotongan, fungsi pemanasan untuk menaikkan suhu logam hingga mencapai suhu nyala oksigen (*oxygen ignition*), yaitu suhu yang memungkinkan logam dapat bereaksi dengan oksigen.

Bila pada logam yang telah di panaskan hingga suhu nyala oksigen di berikan oksigen maka terjadilah reaksi kimia eksoterm, yaitu reaksi yang menghasilkan kalor, kalor yang timbul ini akan begitu cepat menaikkan suhu logam dan meleburkan logam pada daerah itu, karena oksigen yang diberikan tersebut dengan suatu kecepatan tertentu (disemurkan), maka leburan logam ini akan memisahkan diri, dan terjadilah pemotongan.



Kekerasan permukaan dari hasil pemotongan dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya bentuk, sudut dan ukuran welding torch, laju pemotongan, kemurnian dari gas oksigen, intensitas dari nyala pemanasan, kondisi permukaan baja yang dipotong. Proses machining yang menggunakan tools HSS dimana kekerasan akan berpengaruh terhadap keausan pahat. Manfaat dari penelitian ini adalah agar diketahui seberapa pengaruh sudut dan kecepatan potong terhadap kekerasan serta luas daerah partly deforming zone sehingga bisa dilakukan parameter pemotongan yang lebih baik sehingga bisa didapatkan efisiensi terhadap alat/ tools yang di gunakan setelah proses pemotongan material.

Pembagian klasifikasi pengelasan [5] antara lain :

1. Klasifikasi berdasarkan kerja; seperti : Las Cair, Las tekan, Las Patri dan sebagainya.
2. Klasifikasi berdasarkan energi yang digunakan; seperti : las listrik, las kimia, las mekanik dan seterusnya.

Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu :

1. Pengelasan cair, yaitu : cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau sumber api gas yang terbakar.
2. Pengelasan tekan, yaitu : cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
3. Pematrian, yaitu : cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak turut mencair.

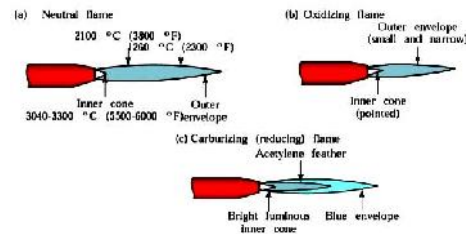
Bahan bakar gas dapat digunakan dalam proses pengelasan baik untuk pemotongan plat juga pengelasan, namun perlu diatur penggunaan komposisi antara gas dan oxygen agar mendapatkan hasil las yang diinginkan, dan tidak menimbulkan kerusakan pada struktur plat [2]

Kualitas pemotongan terutama tergantung pada parameter seperti kecepatan potong, tekanan oksigen, jenis nozzle yang dipilih. Peningkatan kecepatan potong menurunkan kualitas potongan menghasilkan pembulatan tepi bawah sampai batas tertentu dan juga melemahkan tepi yang menghancurkan kerataan. Sebagai tekanan oksigen naik, diameter aliran meningkat relatif lebih cepat daripada peningkatan oksigen mengalir. Ini meningkatkan lebar potongan dan menyediakan lebih sedikit oksigen untuk mengoksidasi baja yang menyebabkan hilangnya kualitas. Nosel yang lebih kecil dapat digunakan untuk memotong ketebalan yang lebih berat penurunan dramatis dalam kecepatan dengan relatif baik kualitas [1,3,4]

Pemotongan logam dengan api oksi-asetilin ini adalah memisahkan bagian logam induk dengan cara reaksi kimia, yaitu reaksi antara logam dengan gas oksigen. Reaksi antara suatu logam dengan oksigen ini terjadi pada suatu suhu tertentu, yang tidak sama antara setiap jenis logam, dan suhu yang memungkinkan terjadinya reaksi itu disebut suhu nyala oksigen terhadap logam (*Oxygen Ignition*) [10]. Karena reaksi ini bersifat eksotermis, maka pada suatu logam yang telah mencapai suhu nyala oksigen diberikan oksigen murni akan

terjadi kenaikan suhu yang begitu cepat, hingga dapat mencairkan logam itu setempat. Bila pemberian oksigen ini dilakukan dengan cepat (disemburkan), logam yang telah mencair ditempat ini akan terdorong lari, dan terjadi celah, dan terpotong.

Proses penyalaan stang las dapat dilakukan dengan mencetuskan api di ujung stang las. Besarnya nyala api ini dapat diatur dengan tekanan regulator pada tangki gas dan katup yang terdapat pada stang las [11]. Secara sederhana pengaturan nyala api ini dapat dilihat dari panjang kerucut yang terbentuk seperti pada gambar di bawah



Gambar 1. Nyala Api Oksidasi

Proses oxyfuel adalah yang paling banyak diterapkan proses pemotongan termal industri karena dapat memotong ketebalan dari 0,5 mm hingga 250 mm, peralatannya rendah biaya dan dapat digunakan secara manual atau mekanik. Ada beberapa pilihan opsi bahan bakar gas dan nosel yang bias secara signifikan meningkatkan kinerja dalam hal kualitas potongan dan kecepatan potong [6]

Disamping hal itu juga perlu diatur perbandingan nyala api pada stang lasnya. Perbandingan nyala api ini dengan mengatur komposisi gas yang biasa dilakukan adalah 2:1, hal ini akan menghasilkan las yang baik dan penggunaan gas se efektif mungkin. Sehingga dari segi penggunaan material plat dan bahan bakar gasnya lebih ekonomis. [9]

Sukani (2015) [8] mengadakan penelitian pemotongan las dengan LPG dengan variasi ketebalan material dan jarak antara welding torch dengan material dengan menggunakan material Mild Steel (MS) dan disimpulkan bahwa MRR berkurang, bila memotong bahan MS dengan bantuan gas elpiji dengan meningkatkan ketebalan material & juga meningkatkan jarak antara plat material dengan welding torch.

Material mempunyai tiga zona yaitu Undeformed Zone (UZ) yang mana kekerasannya hampir sama dengan logam induk, Plasticized Zone (PZ), dan Partly Deforming Zone (PDZ). Kekerasan tertinggi ada pada PZ dari pada PDZ dan UZ. Zone Partly Deformed (PDZ) adalah logam dasar yang bersebelahan dengan logam las yang selama proses pengelasan mengalami siklus thermal pemanasan dan pendinginan cepat sedangkan proses terjadinya PDZ terjadi di logam dasar yang bersebelahan dengan logam las yang selama proses pengelasan mengalami siklus termal pemanasan dan pendinginan cepat sehingga daerah ini yang paling kritis dari sambungan las [7]

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dipilih adalah penelitian *true experimental research*, untuk mendapatkan data-data dan informasi tambahan diperoleh melalui kajian literatur dari buku dan jurnal penelitian. Dimana tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab-akibat.

A. Tempat dan Waktu Penelitian

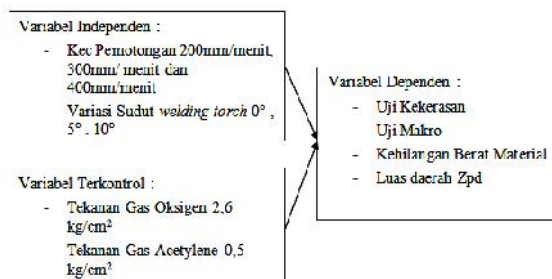
Tempat yang digunakan untuk penelitian yaitu:

1. Laboratorium Teknik Mesin Politeknik SAKTI Surabaya.
2. Laboratorium Pengujian Material Universitas Negeri Malang.
3. UPTI Logam Mesin Departemen Perindustrian Sidoarjo.

Waktu penelitian adalah 8 (delapan) bulan mulai dari pelaksanaan percobaan, pengujian, analisa sampai dengan kesimpulan.

B. Variabel Penelitian

Adapun jenis variabel dalam penelitian dapat dilihat pada skema berikut ini:



C. Bahan yang Digunakan

Material yang digunakan adalah baja lunak SS 400 yang berbentuk plat strip. Material ini memiliki komposisi kimia seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 1 Komposisi Material SS 400
Composition SS 400

No	Komposisi		Prosentase (%)
1	Iron	Fe	99,3 - 100
2	Silicon	Si	0 - 0,4
3	Carbon	C	0 - 0,26
4	Sulfur	S	0 - 0,05
5	Phosphorus	P	0 - 0,01

Tahap tahap dalam penyelesaian penelitian ini adalah

- 1) Persiapan Bahan
 - a. benda kerja dari bahan baja lunak SS400 (plate strip) ,dipotong dengan dimensi 12 x 75 x 250 mm.
 - b. Pengujian kekerasan dilakukan setelah pengujian/penimbangan
- 2) Prosedur Pemotongan dengan las
 Penelitian dilakukan dengan menggunakan variasi laju kecepatan pemotongan yaitu 200 ; 300 dan 400

mm/menit dengan variasi sudut *welding torch* adalah 0°, 5° dan 10°

3) Fotomakro

Foto makro digunakan untuk mengetahui luasan Partly deformed Zone yang mengalami perubahan akibat pemanasan, dengan menghitung luasan daerah terdampak dan hasilnya dianalisa dan di dokumentasikan

4) Pengujian kekerasan Material

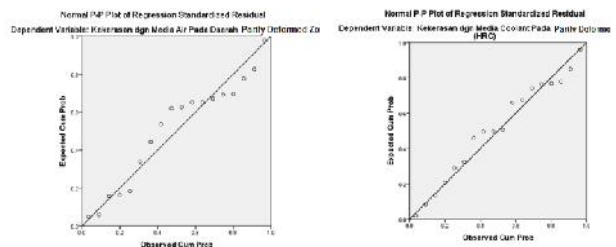
Prosedurnya yaitu dengan menggunakan *measurement* untuk menguji kekerasan material.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

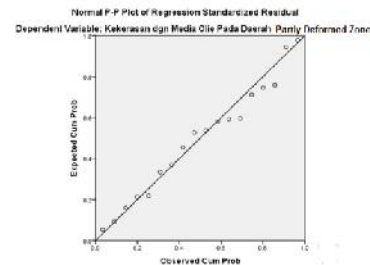
3.1.1 Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah dalam sebuah model regresi, variabel bebas (X), variabel terikat (Y1 dan Y2), atau ketiganya mempunyai distribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah distribusi data normal atau mendekati normal. Dilakukan dengan melihat penyebaran data (titik) pada sumbu diagonal dari grafik *Normal Probability Plot* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



(a)

(b)



(c)

Gambar 2. Normal Probability Plot kekerasan logam pada Partly deforming zone (HRC)

(a) Media Pendingin Air (b) Media Pendingin Coolant (c) Media Pendingin Olie

Dari gambar diatas terlihat bahwa grafik tersebut menunjukkan persebaran data penelitian yang terpusat disekitar garis diagonal atau garis uji dan semua mengarah ke kanan atas.. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel-

variabel yang digunakan pada penelitian ini berdistribusi normal.

3.2 Pembahasan

Perhitungan statistik dalam penelitian ini menggunakan regresi tunggal. Analisis regresi tunggal yaitu pengaruh Kecepatan Potong (variabel X1) dan Sudut Potong (X2) terhadap Kekerasan Material (variabel Y1) dan Luasan Daerah Pengelasan (Y2). Berikut ini disajikan analisis regresi berganda dari variabel yang diteliti.

1). Analisis Besarnya Pengaruh Kecepatan Potong (X1) dan Sudut Potong (X2) Terhadap Kekerasan Material dengan Media Pendingin Air pada *Partly Deforming Zone* (PDZ)

Tabel 2. Kecepatan Potong (X1) dan Sudut Potong (X2)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.950 ^a	.902	.889	657.15

^a Predictors: (Constant), Kec. Potong (mm/menit), Sudut Potong (derajat)
^b Dependent Variable: Kekerasan dan Media pendingin air pada *Partly deforming zone* (HRC)

Kemampuan variabel kecepatan potong dan sudut potong dalam menjelaskan perubahan kekerasan material dengan media pendingin air pada *Partly Deforming Zone* (PDZ) ditunjukkan dari nilai koefisien determinasi yang disesuaikan (R^2) sebesar 0,902. Artinya bahwa variabel kecepatan potong dan sudut potong mampu memberikan kontribusi sebesar 90,2% terhadap kekerasan material dengan media pendingin air pada *Partly deforming zone* (PDZ), sedangkan sisanya sebesar 8,8% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak masuk dalam penelitian. Sedangkan untuk menguji kecepatan potong dan sudut potong terhadap perubahan kekerasan material dengan media pendingin air pada *Partly deforming zone* (PDZ) disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 3. Anova Pengaruh Kekerasan Material dengan Media Pendingin Air pada *Partly deforming zone* (PDZ)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	59.907	2	29.953	69.358	.000 ^b
	Residual	6.478	15	.432		
	Total	66.385	17			

^a Dependent Variable: Kekerasan dan Media pendingin air pada *Partly deforming zone* (HRC)
^b Predictors: (Constant), Kec. Potong (mm/menit), Sudut Potong (derajat)

Pengujian terhadap model regresi yang diperoleh dilakukan dengan Uji F, dimana berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai $F_{hitung} = 69.358$ sedangkan nilai $F_{0.05,2,15} = 3,68$ sehingga $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan probabilitas 0,000 lebih kecil dari 0,05 hal ini menunjukkan bahwa “Ada pengaruh Kecepatan Potong dan Sudut Potong terhadap Kekerasan Material dengan Media Pendingin Air pada *Partly deforming zone*(PDZ)”. Adapun pengaruhnya dapat dilihat pada tabel berikut :



Tabel 4. Koefisien Persamaan Regresi Pengaruh Kecepatan Potong dan Sudut Potong terhadap Kekerasan Material dengan Media Pendingin Air pada *Partly Deforming Zone* (PDZ)

Model		Standardized Coefficients				
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	12.432	.620		20.065	.000
	Sudut Potong (derajat)	.155	.018	.730	4.094	.001
	Kec Potong (mm/menit)	.021	.002	.891	11.045	.000

^a Dependent Variable: Kekerasan dan Media pendingin air pada *Partly deforming zone* (HRC)

Dari analisa regresi dapat dibuat persamaan sebagai berikut : Kekerasan Material = 12.432 + 0.155 Kecepatan Potong + 0.021 Sudut Potong. Persamaan regresi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Kontanta Sebesar 12.432 berarti bahwa apabila tidak ada faktor Kecepatan potong dan sudut potong maka Kekerasan material adalah sebesar 12.432.
- Sudut Potong

Angka probabilitas (Sig.) pada variabel Kecepatan Potong dan Sudut Potong sebesar 0.01. Oleh karena sig < 0,05 maka H_0 diterima artinya Sudut Potong berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material air pada daerah *Partly deforming zone*.

c. Kecepatan Potong

Angka probabilitas (Sig.) pada variabel Kecepatan Potong sebesar 0.00 Oleh karena sig > 0,05 maka H_0 diterima artinya kecepatan potong berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material dengan media pendingin air pada daerah *Partly deforming zone*.

2) Analisis Besarnya Pengaruh Kecepatan Potong (X1) dan Sudut Potong (X2) Terhadap Kekerasan Material dengan Media pendingin Coolant pada *Partly deforming zone* (PDZ)

Tabel 5 Kecepatan Potong (X1) dan Sudut Potong (X2)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.087 ^a	.007	-.123	1542.99

^a Predictors: (Constant), Kec. Potong (mm/menit), Sudut Potong (derajat)
^b Dependent Variable: Kekerasan dan Media pendingin Coolant Pada *Partly deforming zone* (HRC)

Kemampuan variabel Kecepatan Potong dan Sudut Potong dalam menjelaskan perubahan Kekerasan Material dengan Media pendingin Coolant pada *Partly deforming zone* (PDZ) ditunjukkan dari nilai koefisien determinasi yang disesuaikan (R^2) sebesar 0,007. Artinya bahwa variabel Kecepatan Potong dan Sudut Potong mampu memberikan kontribusi sebesar 7% terhadap Kekerasan Material dengan Media pendingin Coolant pada *Partly deforming zone* (PDZ), sedangkan sisanya sebesar 93% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak masuk dalam penelitian.

Sedangkan untuk menguji Kecepatan Potong dan Sudut Potong terhadap perubahan Kekerasan Material dengan Media pendingin Coolant pada *Partly deforming zone* (PDZ) disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 6. Anova Pengaruh Kekerasan Material dengan Media Pendingin Coolant pada Partly Deforming Zone (PDZ)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.150	2	.075	.033	.949 ^b
	Residual	35.684	15	2.379		
Total		35.934	17			

a. Dependent Variable: Kekerasan dgn Media pendingin Coolant Pada Partly deforming zone(HRC)

b. Predictors: (Constant), Kec Potong (mm/minit), Sudut Potong (derajat)

Pengujian terhadap model regresi yang diperoleh dilakukan dengan Uji F, dimana berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai $F_{hitung} = 0.053$ sedangkan nilai $F_{0,05,2,15} = 3,68$ sehingga $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan probabilitas 0,949 lebih besar dari 0,05 hal ini menunjukkan bahwa “ Tidak ada pengaruh kecepatan potong dan sudut potong terhadap kekerasan material dengan media pendingin coolant pada Partly deforming zone (PZ)”. Adapun pengaruhnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Koefisien Persamaan Regresi Pengaruh Kecepatan Potong dan Sudut Potong terhadap Kekerasan Material dengan Media Pendingin Coolant pada Partly deforming zone (PDZ)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	7.434	1.454		5.112	.000
	Sudut Potong (derajat)	.001	.009	.004	.013	.988
	Kec Potong (mm/minit)	.001	.004	.083	.324	.751

a. Dependent Variable: Kekerasan dgn Media pendingin Coolant Pada Partly deforming zone (HRC)

Dari analisa regresi dapat dibuat persamaan sebagai berikut : Kekerasan Material pada Media pendingin Coolant pada Daerah Lasan = $7.434 + 0.001$ Kecepatan Potong + 0.001 Sudut Potong. Persamaan regresi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Kontanta Sebesar 7.434 berarti bahwa apabila tidak ada faktor kecepatan potong dan sudut potong maka kekerasan material dengan media coolant pada Partly Deforming Zone adalah sebesar 7.434.
- Sudut Potong

Angka probabilitas (Sig.) pada variabel Sudut Potong sebesar 0.988. Oleh karena sig > 0,05 artinya sudut potong tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material dengan media pendingin coolant pada daerah Partly deforming zone (PDZ).

- Kecepatan Potong

Angka probabilitas (Sig.) pada variabel Kecepatan Potong sebesar 0.751 Oleh karena sig > 0,05 artinya kecepatan potong tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material dengan media pendingin coolant pada daerah Partly deforming zone.

3) Analisis Besarnya Pengaruh Kecepatan Potong (X1) dan Sudut Potong (X2) Terhadap Luasan Pengelasan (mm2)

Tabel 8. Kecepatan Potong (X1) dan Sudut Potong (X2)

Model Summary ^a				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.891 ^a	.793	.766	.17201

a. Predictors: (Constant), Kec Potong (mm/minit), Sudut Potong (derajat)

b. Dependent Variable: Luasan (mm2)

Kemampuan variabel Kecepatan Potong dan Sudut Potong dalam menjelaskan perubahan luasan (mm2) ditunjukkan dari nilai koefisien determinasi yang disesuaikan (R^2) sebesar 0,793. Artinya bahwa variabel kecepatan potong dan sudut potong mampu memberikan kontribusi sebesar 79,3% terhadap luasan pengelasan (mm2), sedangkan sisanya sebesar 20,7% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak masuk dalam penelitian. Sedangkan untuk menguji kecepatan potong dan sudut potong terhadap perubahan luasan (mm2) disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 9. Anova Pengaruh Sudut Potong dan Kecepatan Potong terhadap Luasan (mm²)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.704	2	.852	28.789	.000 ^b
	Residual	.444	15	.029		
Total		2.147	17			

a. Dependent Variable: Luasan (mm2)

b. Predictors: (Constant), Kec Potong (mm/minit), Sudut Potong (derajat)

Pengujian terhadap model regresi yang diperoleh dilakukan dengan Uji F, dimana berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai $F_{hitung} = 28.789$ sedangkan nilai $F_{0,05,2,15} = 3,68$ sehingga $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan probabilitas 0.000 lebih besar dari 0,05 hal ini menunjukkan “Ada pengaruh Kecepatan Potong dan Sudut Potong terhadap Luasan (mm2)”. Adapun pengaruhnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Koefisien Persamaan Regresi Pengaruh Kecepatan Potong dan Sudut Potong terhadap Luasan (mm²)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.820	.162		5.059	.000
	Sudut Potong (derajat)	.019	.010	.225	1.914	.075
	Kec Potong (mm/minit)	.004	.000	.852	7.343	.000

a. Dependent Variable: Luasan (mm2)

Dari analisa regresi dapat dibuat persamaan sebagai berikut : Luasan = $0.820 + 0.19$ Kecepatan Potong + 0.004 Sudut Potong. Persamaan regresi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Kontanta Sebesar 0.820 berarti bahwa apabila tidak ada faktor Kecepatan potong dan sudut potong maka luasa adalah sebesar 0.820.
 - Sudut Potong
- Angka probabilitas (Sig.) pada variabel Sudut Potong sebesar 0.075. Oleh karena sig > 0,05 rtinya sudut potong tidak berpengaruh secara signifikan terhadap luasan.
- Kecepatan Potong



Angka probabilitas (Sig.) pada variabel kecepatan potong sebesar 0.00 Oleh karena $\text{sig} < 0,05$ artinya kecepatan potong berpengaruh secara signifikan terhadap luasan.

- [10] Welding Handbook. Fundamental of welding , American Welding Society 1981
[11] Welding Handbook . Welding processes-arc and gas welding and cutting, brazing and soldering, American Welding Society 1978

IV. KESIMPULAN

Berdasar hasil analisa dari penelitian ini, maka bisa disimpulkan :

- a) Sudut potong dan kecepatan potong berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan hasil pemotongan.
- b) Sudut Potong berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material dengan media pendingin air pada daerah *Partly deforming zone* pada sudut 5° dengan kekerasan maksimal 10,14 HRC.
- c) kecepatan potong berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material dengan media pendingin coolant pada *Partly deforming zone* pada kecepatan potong 200 mm/menit dengan kekerasan maksimal 9,8 HRC.
- d) kecepatan potong berpengaruh secara signifikan terhadap kekerasan material dengan media pendingin olie pada daerah *Partly deforming zone* pada kecepatan potong 200 mm/menit dengan kekerasan maksimal 10,75HRC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kegiatan penelitian ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar besarnya kepada

- 1) DIKTI melalui hibah Penelitian Dosen Pemula sehingga penulis mempunyai kesempatan untuk menyumbangkan pemikirannya
- 2) Politeknik SAKTI Surabaya, Universitas Negeri Malang, yang telah memberikan waktu , serta laboratorium sehingga pengujian bisa dilaksanakan

REFERENSI

- [1] Arnaud Paque, ESAB Cutting Systems, Karben, Germany, "Thermal Beveling Techniques", Svetsaren The Esab Welding And Cutting Journal Vol. 58 No.1.Pp 29-33. 2003
- [2] Bodude, M. A. , Momohjimoh ,2015, Studies on Effects of Welding Parameters on the Mechanical Properties of Welded Low-Carbon Steel, Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering, 2015,3,142-153
- [3] ESAB Oxifuel manual cutting Hand book
- [4] ESAB Oxy-Acetylenecutting Handbook
- [5] Harsono, Wiryosunarto dan Okumura, Toshie.2000. Teknik Pengelasan Logam. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [6] P. Kulkarni, P. Randive, and A. R. Mache, "Micro-Controller based Oxy-Fuel Profile Cutting System", World Academy of Science, Engineering and Technology 47, 2008.
- [7] Sathiya, P. et.al. 2007. Effect of Friction Welding Parameters on Mechanical and Metallurgical Properties of Ferritic Stainless Steel, International Journal of Advanced Manufacture, Vol.31, 1076-1082.
- [8] Sukani, et al 2015 Optimization of various gases cutting process by changing various parameters International Research Journal of Engineering and Technology Volume: 02 Issue:02 e-ISSN : 2395-0056, p-ISSN :2395-0072 May 2015
- [9] Sulaiman, Mohd Ridwan 2008 Pengelasan Plat Kapal Menggunakan Bahan Bakar Gas) Kapal, Vol.5, No.5, Oktober 2008

