

## **Analisa Durasi Pemotongan Pelat Secara Manual Oxy-LPG Terhadap Fungsi Sudut Posisi Pemotongan**

**Bagas Prabaswara Badrani<sup>1</sup>, Tri Agung Kristiyono<sup>2</sup>, Bagus Kusuma Aditya<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan, Program Studi Teknik Perkapalan, Universitas Hang Tuah Surabaya

Jl. Arief Rachman Hakim No. 150, Sukolilo, Surabaya, 60111 Jawa Timur, Indonesia Email: [bagas.badrani@hangtuah.ac.id](mailto:bagas.badrani@hangtuah.ac.id)<sup>1</sup>, [tri.agung@hangtuah.ac.id](mailto:tri.agung@hangtuah.ac.id)<sup>2</sup>, [bagus.aditya@hangtuah.ac.id](mailto:bagus.aditya@hangtuah.ac.id)<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

*Replating* dilaksanakan saat pelat badan kapal mengalami penipisan akibat korosi air laut. Proses *replating* badan kapal pada berbagai posisi pemotongan pelat memiliki kesulitan yang berbeda-beda sehingga mengakibatkan berbedanya waktu pekerjaan yang diselesaikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sudut posisi pemotongan terhadap durasi pemotongan pelat secara manual. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengambilan data primer melalui pengukuran waktu secara langsung proses pemotongan pelat secara manual pada posisi pelat 0° *downhand*, 45° *downhand*, 90° *vertical*, 135° *overhead*, dan 180° *overhead*. Berdasarkan analisa hasil yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwasemakin besar kenaikan sudut posisi pemotongan mengakibatkan peningkatan durasi pemotongan yang dibutuhkan dengan mengikuti persamaan  $Y = 1,0619 X + 235,33$  dimana X merupakan fungsi sudut posisi pemotongan dan Y merupakan durasi pemotongan.

**Kata kunci:** durasi pemotongan, posisi pemotongan, *replating*

### **ABSTRACT**

*Replating is implemented when the plate thickness of the ship is reduced due to seawater corrosion. The replating process of the ship's hull at various plate cutting positions has different difficulties, which causes the time difference in completed work. This research aims to determine the effect of the cutting position angle on the duration of manual plate cutting. This study uses a quantitative approach by taking primary data through direct time measurement of the manual plate cutting process at the plate position 0° downhand, 45° downhand, 90° vertical, 135° overhead, and 180° overhead. Based on the analysis of the results that have been done, it can be known that the higher the cutting position angle causes an increase in the cutting duration that is required by following the equation  $Y = 1.0619 X + 235.33$  where X is a function of cutting position angle and Y is the cutting duration.*

**Keywords:** cutting duration, cutting position, *replating*

### **Pendahuluan**

Sebelum kapal beroperasi, setiap kapal harus dalam kondisi layak dan memenuhi standar statutory dan klasifikasi. Untuk memenuhi kriteria kelayakan ini, kapal harus dilakukan perbaikan dan pemeliharaan. Perbaikan dan pemeliharaan bertujuan untuk memperpanjang asset kapal, untuk memastikan ketersediaan setiap peralatan operasional di atas kapal berfungsi secara optimal, untuk menjamin keselamatan orang dan muatan yang menggunakan kapal tersebut. Selama proses perbaikan, beberapa langkah harus dilakukan, yaitu persiapan sebelum melakukan perbaikan konstruksi badan kapal, perbaikan balok konstruksi lambung dan batas ketebalan minimum lambung

[1]. Dimana pekerjaan reparasi kapal sendiri pada umumnya terdiri dari badan kapal, permesinan kapal, dan outfitting kapal [2]. Dalam dunia perkapalan, replating badan kapal merupakan salah satu hal penting dalam

proses reparasi kapal. *Replating* kapal bertujuan untuk memperbarui pelat baja dengan mengganti pelat lama yang mengalami kerusakan [3]. Pergantian pelat diperlukan dalam perbaikan dan pemeliharaan kapal, serta menjadikan umur ekonomis kapal berubah [4]. *Replating* itu sendiri berarti mengganti pelat dan terbatas pada pergantian plat saja, tetapi pada prakteknya dilapangan tidak hanya terbatas pada pergantian plat saja tetapi mencakup pergantian bagian-bagian konstruksi lainnya misalnya pillar besi siku dan lainnya. Proses *replating* memasang pelat baru di kapal tergantung pada kebutuhan pelat kapal seperti pelat yang digunakan harus sama tebalnya dengan pelat yang digunakan di kapal.

Proses *replating* diawali dengan pemotongan pelat lama yang sudah mengalami korosi. Pemotongan dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti antara lain pemotongan dengan mesin gerinda potong atau pemotongan dengan gas. Untuk proses pemotongan, umumnya galangan kapal biasanya menggunakan mesin potong CNC dan mesin potong manual [5]. Akan tetapi dalam pekerjaan *replating* sangat tidak memungkinkan penggunaan mesin potong CNC dikarenakan pelat sudah dalam keadaan terpasang pada badan kapal, maka dari itu penggunaan mesin potong manual menjadi pilihan. Menurut Aditya dan Kristiyono [6], operasi pemotongan manual sangat umum ditemukan mengingat banyaknya pekerjaan yang dilakukan di atas kapal. Terutama untuk material yang tidak dapat dilakukan dengan mesin potong otomatis. Dalam proses pemotongan manual, galangan kapal dan pabrik-pabrik biasanya menggunakan gas *oxy-LPG* sebagai alternatif pengganti gas *acetylin* yang saat ini sulit diperoleh dan cenderung mahal [6][7]. Penggunaan *Oxy-acetylene* hampir 85% lebih mahal daripada *oxy-propana* Karena membutuhkan banyak oksigen untuk pembakarannya [8].

Pada proses pemotongan pelat secara manual *oxy-lpg*, dimulai dengan fungsi pemanasan guna menaikkan suhu permukaan logam hingga mencapai suhu nyala *flame* dari pembakaran  $C_2H_2$  dengan oksigen yang memungkinkan logam bereaksi dengan oksigen [9]. Pada proses ini logam dapat teroksidasi bila dipanaskan sampai temperature antara  $800^{\circ}C$  hingga  $1000^{\circ}C$ . Ketika nyala api sudah mencapai temperature, oksigen bertekanan tinggi diarahkan dan di konsentrasikan ke pelat yang dipanaskan sehingga meleburkan dan meniup logam lebur tersebut dan terjadilah pemotongan [10].

Pemotongan *Oxy-LPG* merupakan proses pemotongan termal yang paling banyak digunakan dalam industri karena dapat memotong pelat dengan ketebalan 0,5mm hingga 250mm, serta peralatannya murah dan dapat digunakan secara manual maupun mekanis [11]. Penggunaan pemotongan manual *Oxy-LPG* yang flexible sangat cocok digunakan dalam pekerjaan *replating* badan kapal. Tetapi dengan dipotongnya pelat lama yang sudah terpasang pada badan kapal, hal ini menimbulkan kesulitan dalam proses pekerjaan sehingga mengakibatkan berbedanya waktu pekerjaan yang diselesaikan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yakni posisi pemotongan.

Dalam pekerjaan *replating*, pemotongan pelat badan kapal dilakukan dengan beragam posisi seperti pemotongan yang dilakukan di geladak, di lambung kapal, maupun di bottom kapal sisi luar kapal. Posisi pelat yang akan dipotong menjadi peran penting dikarenakan juru potong sendiri harus menyesuaikan dengan posisi pelat. Posisi pemotongan umumnya memiliki persamaan dengan posisi pengelasan, Dalam pemotongan secara manual *oxy-lpg* masih termasuk dalam teknologi pengelasan dikarenakan prinsip dan cara kerjanya yakni melelehkan logam [6]. Pengelasan sendiri digolongkan dalam beberapa posisi yakni posisi *downhand*, *horizontal*, *vertical*, dan *overhead* [12]. Honggo [13], dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa posisi laminasi yang dilakukan pada sudut  $0^{\circ}$  *downhand*,  $45^{\circ}$  *downhand*,  $90^{\circ}$  *vertical*, dan  $135^{\circ}$  *vertical up* memiliki pengaruh terhadap waktu pelapisan yang menyebabkan perbedaan waktu yang dibutuhkan tiap sudut laminasi,

Praktek di lapangan menyebutkan bahwa pemotongan pelat badan kapal dengan perbedaan posisi ini menyulitkan pekerjaan juru potong. Akan tetapi belum diketahui besarnya pengaruh perbedaan posisi itu mempengaruhi durasi pemotongan yang dibutuhkan, maka dari itu perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai bagaimana pengaruh posisi potong terhadap durasi pemotongan pelat secara manual.

## Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Data yang diambil merupakan data-data primer yakni data durasi pemotongan yang di dapat dari uji skala lab melalui pengamatan dan pengukuran secara langsung proses pemotongan pelat dengan panjang pemotongan 1meter pada 5 sudut posisi pemotongan yakni posisi posisi 0° *downhand*, 45° *downhand*, 90° *vertical*, 135° *overhead*, dan 180° *overhead*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian analisa durasi pemotongan pelat secara manual *oxy-lpg* terhadap fungsi sudut posisi pemotongan diuraikan dengan sistematika sebagai berikut:

### Studi Literatur

Pada Penelitian ini dilakukan studi literatur guna mendapatkan informasi dan data mengenai permasalahan yang akan diteliti. Informasi didapatkan dari buku-buku, jurnal, prosiding, skripsi, dan artikel internet yang berhubungan dengan judul penelitian ini, merupakan dasar penelitian yang dapat menjang serta memantapkan data yang diperoleh nantinya. Dari literature tersebut akan dapat menentukan langkah- langkah yang diambil.

### Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan untuk mendapat data spesifikasi yang harus dibutuhkan dalam penelitian ini dengan melakukan pemilihan material baja, alat ukur untuk menghitung waktu pemotongan, alat pemotongan pelat secara manual menggunakan blender las, tabung oksigen dan lpg..

### Pembuatan Spesimen

Tahap ini dilakukan perancangan ukuran spesimen uji yang akan dilakukan untuk mengetahui ukuran dan jumlah pemotongan dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk meminimalkan biaya pembelian sampel uji. Setelah dilakukan perancangan digunakanlah pelat yang digunakan berukuran 1200mm × 1000mm tebal 8mm dengan gap pemotongan sebesar 50mm. Proses pemotongan dilakukan sepanjang 1000mm

### Persiapan Pengambilan Data

Sebelum memulai pengambilan data dilakukan persiapan alat dan bahan uji serta tempat dilakukan pemotongan. Persiapan pengambilan data meliputi mempersiapkan material pelat yang digunakan, alat ukur menghitung durasi pemotongan, alat pemotongan, tabung oksigen, dan lpg. Berikut peralatan penelitian yang dibutuhkan:






- Material yang akan digunakan adalah pelat baja ASTM-36 dengan ketebalan 8 mm
- Alat pemotongan manual atau disebut brander potong
- Nozzle tip yang digunakan dalam penelitian adalah nozzle tip no. 2, dikarenakan pelat yang digunakan memiliki ketebalan 8 mm
- Tabung Oksigen dengan kapasitas 7m<sup>3</sup>
- Tabung LPG yang digunakan yakni berukuran 3 kg
- Stopwatch digunakan untuk mengukur durasi proses pemotongan pelat baja secara manual. Dalam hal ini ditentukan bahwa panjang pemotongan yang diukur sepanjang satu meter.
- Meteran/alat ukur panjang digunakan untuk mengukur panjang pemotongan yang dikerjakan oleh cutter.
- Marker digunakan untuk menandai penjang pemotongan yang dikerjakan oleh cutter. Sebelum cutter melakukan proses pemotongan, maka terlebih dahulu ditandai panjang pemotongan yang dijadikan objek penelitian yaitu satu meter.

## Proses Pemotongan dan Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data-data primer yakni data durasi pemotongan yang di dapat dari uji skala lab melalui pengamatan dan pengukuran secara langsung proses pemotongan pada 5 sudut posisi pemotongan dengan metode sebagai berikut.

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama dua hari, yang dimulai tanggal 23 mei 2022 sampai 24 mei 2022 bertempat di Laboratorium Produksi & Workshop, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah Surabaya. Dalam pengambilan data penelitian ini, proses pemotongan dilakukan cutter. Setiap durasi yang dibutuhkan selama proses pemotongan dicatat dan dimasukkan ke dalam tabel. Konsep penelitian yang dilakukan adalah mencatat durasi pada proses pemotongan pelat baja secara manual sepanjang 1 meter dengan ukuran nozzle tip no. 2 pada pelat tebal 8 mm posisi 0° *downhand*, 45° *downhand*, 90° *vertical*, 135° *overhead*, dan 180° *overhead*. Kemudian didapatkan data durasi yang digunakan untuk pemotongan pelat baja secara manual pada setiap posisi pemotongan. Dapat dilihat perlakuan posisi pemotongan yang tersaji dalam Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1.** Posisi Pemotongan Pelat

0° <i>downhand</i>	45° <i>downhand</i>	90° <i>vertical</i>	135° <i>overhead</i>	180° <i>overhead</i>
				

Dalam proses pengambilan data terdapat 2 tahapan yakni tahap persiapan dan tahap pemotongan. Tahap pemotongan. Berikut merupakan tahapan dalam proses pemotongan :

### 1. Tahap Persiapan

- Menyiapkan material yang sedang dipotong dengan dilakukannya pengukuran material dan marking sebelum dilakukan pemotongan pelat tersebut. Marking dilakukan agar memudahkan juru potong memotong sesuai lajur pemotongan sehingga pemotongan dengan panjang 1 meter dapat terlaksana dengan benar.
- Mempersiapkan tabung oksigen berukuran 7m<sup>3</sup> dan tabung LPG berukuran 3 kg. Kapasitas tabung masih penuh serta memasang regulator oksigen dan regulator LPG yang masih berfungsi dengan baik
- Mempersiapkan selang oksigen dan selang LPG yang sudah terpasang di blender potong, dan mempersiapkan nozzle yang akan dipasang dengan ukuran sesuai ketebalan pelat yang akan dipotong yaitu nozzle tip no. 2.
- Mempersiapkan pelat pada posisi yang akan diuji yakni posisi posisi 0° *downhand*, 45° *downhand*, 90° *vertical*, 135° *overhead*, dan 180° *overhead*.

### 2. Tahap Pemotongan

- Buka katup LPG dan oksigen
- Menyetel nyala api blender dengan membuka kran LPG terlebih dahulu dan nyalakan dengan pemantik api. Setelah itu kran oksigen dibuka secara perlahan sampai nyala api normal.
- Dekatkan blender potong pada permukaan potong sesuai jarak yakni 4 mm, lakukan sampai permukaan baja bersinar merah hingga nyala api menembus permukaan baja.
- Arahkan stang blender potong secara perlahan dengan menyesuaikan arah lajur potong sepanjang 1 m.



**Gambar 1.** Proses Pemotongan Pelat

### **Pengolahan Data**

Dalam tahap ini dilakukan pengolahan data setelah data terkumpul. Data diolah menggunakan bantuan Microsoft excel dengan mencari rata-rata durasi pemotongan pelat sehingga dapat dilanjutkan pada tahap analisa data.

### **Analisa Data**

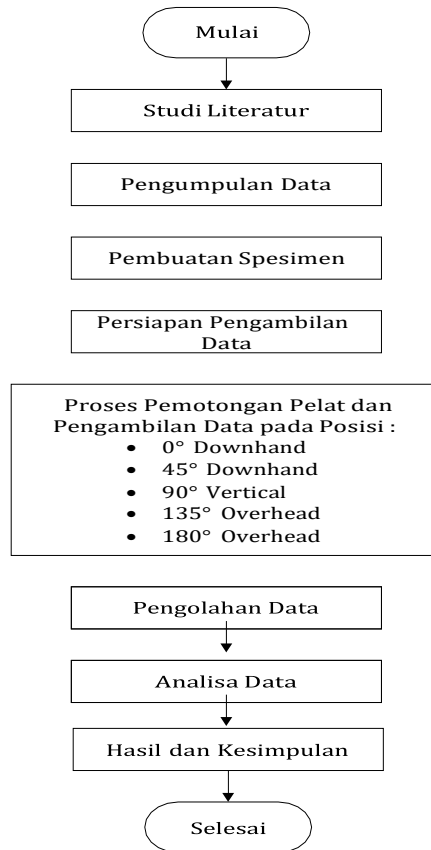
Proses analisa data dilakukan menganalisa data yang sudah diolah sebagai input analisa regresi untuk mengetahui pengaruh antara variabel x yang merupakan sudut posisi pemotongan dengan variabel y yang merupakan durasi pemotongan. Sebelum dilakukan analisa regresi, perlu adanya uji normalitas untuk mengetahui apakah data durasi pemotongan berdistribusi normal sehingga layak dilanjutkan ke analisis regresi. Setelah dilakukan analisa, data diolah menjadi data informatif sehingga mudah dipahami dan bertujuan memberikan solusi permasalahan berkaitan dengan penelitian yang dilakukan

### **Hasil dan Kesimpulan**

Dari analisa percobaan akan didapatkan hasil yang selanjutnya dapat ditarik kesimpulan yang sesuai dengan perumusan masalah dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya sebagai penyempurnaan penelitian.

### **Diagram Alir Penelitian**

Berikut merupakan diagram alir penelitian analisa durasi pemotongan pelat secara manual *oxy-lpg* terhadap fungsi sudut posisi pemotongan yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir

## Hasil dan Pembahasan

Dalam bab ini menjelaskan terkait data penelitian, pengolahan data, dan analisa serta hasil pembahasan yang diperoleh sesuai dengan metode penelitian yang dilakukan

### Pengambilan Data

Data yang digunakan adalah data durasi pemotongan *Oxy-LPG* yang diperoleh langsung pada proses pengujian pemotongan manual pada 5 posisi potong yaitu pada sudut posisi 0° *downhand*, 45° *downhand*, 90° *vertical*, 135° *overhead*, dan 180° *overhead* dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

**Tabel 2.** Data Durasi Sudut Posisi Pemotongan Pelat

Posisi	Tebal Pelat (mm)	Panjang Potong (mm)	Durasi (Detik)	Keterangan
0°	8	1000	273,66	Potongan ke-1
	8	1000	255,48	Potongan ke-2
	8	1000	202,49	Potongan ke-3
45°	8	1000	273,49	Potongan ke-1
	8	1000	312,61	Potongan ke-2
	8	1000	241,26	Potongan ke-3
90°	8	1000	344,27	Potongan ke-1
	8	1000	329,49	Potongan ke-2
	8	1000	267,48	Potongan ke-3
135°	8	1000	423,24	Potongan ke-1
	8	1000	403,87	Potongan ke-2
	8	1000	375,42	Potongan ke-3
180°	8	1000	431,57	Potongan ke-1
	8	1000	437,54	Potongan ke-2
	8	1000	391,75	Potongan ke-3

### Pengolahan Data

Setelah mencatat semua hasil durasi dari setiap posisi pemotongan, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data tersebut dapat disusun desain eksperimen, yaitu berupa data durasi pemotongan pelat secara manual pada 5 posisi pemotongan yang berfungsi sebagai rata-rata tiap posisi sebelum dilakukan analisa regresi linear. Dari Tabel 3 rata-rata durasi pemotongan tiap sudut posisi pemotongan menunjukkan durasi yang dibutuhkan untuk pemotongan sudut 0° *downhand* merupakan pemotongan dengan durasi tercepat, sedangkan pada sudut 180° *overhead* pada proses pemotongan dibutuhkan durasi yang cukup lama diantara sudut lainnya

**Tabel 3.** Rata-Rata Data Durasi Pemotongan Pelat

No	Sudut Posisi Potong	Rata-Rata Durasi Potong (Detik)
1	0°	243,87
2	45°	275,78
3	90°	313,74
4	135°	400,84
5	180°	420,28

### Analisa Data

Dari pengolahan data tersebut yang disusun desain eksperimen, yaitu berupa data durasi proses pemotongan pelat secara manual pada posisi 0° *downhand*, 45° *downhand*, 90° *vertical*, 135° *overhead*, dan 180° *overhead* yang berfungsi sebagai input data dalam analisis regresi yang menghasilkan regresi dan ANOVA.

#### 1) Uji Normalitas

Hasil data durasi pemotongan perlu dilakukan uji normalitas sebelum dilakukan pengolahan data selanjutnya. Pengujian normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa distribusi data yang dilakukan dalam penelitian berdistribusi normal agar dapat mengetahui langkah selanjutnya dalam pengolahan data.

Berikut dasar penentuannya adalah :

- Jika nilai Sig. atau signifikansi < 0,05 (nilai probabilitas), maka data tidak berdistribusi normal
- Jika nilai Sig. atau signifikansi > 0,05 (nilai probabilitas), maka data berdistribusi normal

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas

Posisi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Durasi	0	0,290	3	0,926	3	0,474
	45	0,196	3	0,996	3	0,880
	90	0,317	3	0,888	3	0,348
	135	0,217	3	0,988	3	0,791
	180	0,341	3	0,846	3	0,230

#### a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai sig pada kolom Shapiro-Wilk pada posisi 0°; 45°; 90°; 135°; 180° memiliki nilai 0,474; 0,880; 0,348; 0,791; 0,230 > 0,05 (nilai probabilitas), maka dapat diketahui bahwa data hasil pemotongan pada setiap posisi berdistribusi normal.

#### 2) Uji Korelasi

Uji Korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas (x) dan variabel



terikat (y). Dalam analisa korelasi memiliki rentang nilai -1 hingga 1. Dimana dalam rentang nilai tersebut, jika nilai 0 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antar variabel. Hal ini menunjukkan bahwa semakin nilai mendekati -1 atau 1 maka hubungan antar variabel semakin kuat begitu pula sebaliknya.

**Tabel 5.** Hasil Uji

Korelasi	<i>Posisi (x)</i>
Durasi (y)	0,979822952

Dari data Tabel 5 dapat diperoleh bahwa nilai korelasi antara posisi potong dengan durasi potong sebesar 0,9798 yang menunjukkan hubungan sangat kuat. Nilai korelasi positif menunjukkan arah korelasi yang berbanding lurus, bahwa semakin besar sudut posisi potong maka semakin lama pula durasi potong yang dibutuhkan.

3) Regresi Linear

Analisa regresi digunakan untuk mengetahui pengaruh hubungan antara variable bebas (x) yang merupakan posisi pemotongan terhadap variabel terikat (y) yang merupakan durasi pemotongan. Berikut merupakan hasil analisa regresi posisi pemotongan terhadap durasi pemotongan.

**Tabel 6.** Regression Statistik

<i>Regression Statistics</i>					
		0,979822952			
		0,960053018			
		0,946737357			
		17,79711382			
		5			
<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	22836,61	22836,61	72,09954	0,00343
Residual	3	950,2118	316,7373		
Total	4	23786,82			

**Tabel 8.**  
*Descriptive*

	<i>Coefficient</i>	<i>Standar Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	235,3327	13,78559	17,07092	0,000438	191,4608	279,2046
Posisi	1,061948	0,125065	8,491145	0,00343	0,663934	1,459962



**Gambar 3.** Grafik Regresi Linear Rata-Rata Durasi Sudut Posisi Pemotongan Pelat

Berdasarkan hasil analisis regresi linear diatas nilai determinasi  $R^2$  yang ditunjukkan pada Tabel 6 sebesar 0,9601 yang berarti sudut posisi pemotongan memiliki pengaruh terhadap durasi pemotongan sebesar 96,01 % sedangkan sisanya sebesar 3,99% dipengaruhi oleh faktor lain.

Pada tabel ANOVA, untuk memberikan nilai untuk menganalisa apakah terdapat perbedaan signifikan rata-rata dari ketiga posisi terhadap durasi dengan asumsi  $H_0$  yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata durasi pada 5 posisi pemotongan serta  $H_1$  yang berarti terdapat perbedaan rata-rata durasi pada 5 posisi pemotongan

Pada anova, syarat agar diterima atau tidak adalah sebagai berikut:

- $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak
- $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima

Hasil output ANOVA pada Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung}$  sebesar 72,099 lebih besar dari pada  $F_{tabel}$  sebesar 10,127 yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima sehingga terdapat perbedaan rata-rata pada durasi dari 5 sudut posisi pemotongan. Dalam tabel 7 nilai signifikansi  $P$ -value sebesar 0.003 yang berarti hasil persamaan regresi sudah dapat dikatakan baik membentuk persamaan linier yakni  $Y = 1,0619 X + 235,33$ , dengan  $Y$  merupakan durasi pemotongan dan  $X$  merupakan sudut posisi pemotongan. Nilai 1,0619 memiliki nilai positif yang artinya semakin besar nilai  $x$  atau sudut posisi pemotongan maka semakin besar nilai  $y$  atau durasi pemotongan dengan pendugaan peningkatan durasi pemotongan setiap penambahan sudut meningkat sebesar 1,0619 detik.

Dapat dilihat pada Gambar 3 grafik rata-rata durasi pemotongan pada posisi 0  $\square$  *downhand*, 45  $\square$  *downhand*, 90  $\square$  *vertical*, 135  $\square$  *overhead*, dan 180  $\square$  *overhead*, diperoleh nilai rata-rata durasi pada posisi 180  $\square$  *overhead* memiliki durasi pemotongan yang lebih lama dibanding dengan keempat posisi lainnya. Hal ini dikarenakan posisi pelat berada tepat diatas kepala juru potong sehingga juru potong memposisikan nozzle potong tegak lurus dengan bidang potong. Pemotongan pada posisi pelat diatas kepala ini menyebabkan kesulitan pada proses pemotongan dikarenakan logam sisa pemotongan menggumpal dan akhirnya menempel pada sisi pelat sehingga menghambat lajur pemotongan sedangkan pada posisi *downhand* pemotongan dilakukan diatas pelat, sehingga dengan adanya gaya gravitasi logam sisa pemotongan turun ke tanah dan tidak menghambat lajur pemotongan,

Dengan menggunakan persamaan yang dihasilkan melalui regresi dapat dilakukan peramalan untuk menentukan durasi pemotongan pada sudut yang ingin digunakan. Akan tetapi pada posisi setelah sudut 180 $\square$ , posisi tersebut merupakan posisi kebalikan dari sudut yang sudah diteliti seperti pada sudut 225 $\square$  merupakan kebalikan dari sudut 135 $\square$ , sudut 270 $\square$  merupakan kebalikan dari sudut

90° dan seterusnya. Maka dari itu pada sudut setelah 180°, durasi pemotongan memiliki nilai yang sama seperti sudut yang sudah didapatkan dalam penelitian ini.

### Saran

Dalam penelitian pasti tidak terlepas dari hambatan serta kekurangan, sehingga diperlukan saran agar kedepannya dapat dilakukan perbaikan apabila dilakukan penelitian lebih lanjut.

1. Dapat dilakukan pengamatan dengan menambah variasi sudut posisi yang lain serta tukangpotong yang berbeda-beda
2. Perlu adanya identifikasi dengan faktor yang mempengaruhi proses pemotongan pelat yang lain.

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisa uji data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses pemotongan pada posisi 180° *overhead* memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi berdasarkan durasi pemotongan yaitu 420,28 detik. Pemotongan pada posisi 180° *overhead* memiliki durasi yang lebih lama dengan posisi lainnya. Pada posisi ini, pelat tepat berada diatas kepala sehingga juru potong memposisikan nozzle potong tegak lurus dengan bidang potong. Posisi ini mengakibatkan kesulitan pada proses pemotongan dikarenakan logam sisa pemotongan menggumpal dan akhirnya menempel pada sisi pelat sehingga menghambat lajur potong. Dari hasil regresi didapatkan bahwa semakin besar sudut posisi pemotongan maka semakin lama juga durasi pemotongan dengan mengikuti persamaan  $Y = 1,0619 X + 235,33$  dimana X merupakan fungsi sudut posisi pemotongan dan Y merupakan durasi pemotongan.

### Daftar Pustaka

- [1] Soejitno, *Teknik Reparasi Kapal*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2002.
- [2] R. Nurwanti and T. W. P. Pribadi, "Analisa Peningkatan Kualitas Layanan Jasa Reparasi Kapal di Galangan Kapal Jawa Timur," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 1, Mar. 2016, doi: 10.12962/J23373539.V5I1.15945.
- [3] D. Butler, *A Guide to Ship Repair Estimates in Man Hours*, Second Edi. Waltham: Butterworth- Heinemann, 2012.
- [4] R. Alim, "Proses Replating Pelat Baja Pada Bagian Lambung Kapal Tunda Anggada X Milik PT. Pelindo III (Persero) Surabaya," Institut Teknologi Sepuluh November, 2013. [Online]. Available: <https://repository.its.ac.id/62430/>
- [5] N. P. Ningrum, B. K. Aditya, and T. A. Kristiyono, "Penentuan Standar Kebutuhan Oxy-LPG Pada Pemotongan Pelat Secara Manual," *Semin. Nas. Kelaut. XIII*, pp. 10–16, 2018.
- [6] B. K. Aditya and T. A. Kristiyono, "Studi Estimasi Biaya Pemotongan Pelat Secara Manual Berdasarkan Waktu Proses Dan Konsumsi Gas Potong Pada Galangan Kapal," *J. JALASENA*, vol. 3, no. 2, pp. 51–56, Feb. 2022, doi: 10.51742/JALASENA.V3I2.533.

- [7] S. F. Akbar and B. Kusharjanta, "Pemotongan Plat Baja Dengan Gas Cutting Machine," *Mekanika*, vol. 3, no. 2, pp. 6–13, 2005, [Online]. Available: <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/mechanika/article/view/11>
- [8] P. Muñoz-Escalona, M. C. Payares, M. Dorta, and R. Diaz, "Analysis and influence of acetylene and propane gas during oxyfuel gas cutting of 1045 carbon steel," *J. Mater. Eng. Perform.* 2006 156, vol. 15, no. 6, pp. 684–692, Dec. 2006, doi: 10.1361/105994906X150849.
- [9] E. B. Santoso, R. Hidayat, and E. H. Herraprastanti, "Pengaruh Kecepatan Dan Sudut Potong Terhadap Berat Material Hilang Dan Kekerasan Daerah Plastisized Zone Pada Pemotongan Material SS400 Dengan Oxy Fuel Welding," *Dinamika*, vol. 10, no. 1, pp. 14–22, 2018.
- [10] M. Harish and P. K. Babu, "Analysis Of Oxy-Fuel Cutting Process Parameters Using Grey- Taguchi Technique For Mild Steel HRE350," *Int. J. Innov. Technol. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 5777– 5783, 2017, [Online]. Available: <https://www.ijitr.com/index.php/ojs/article/download/1599/pdf>
- [11] A. P. Kulkarni, P. Randive, and A. R. Mache, "Micro-Controller based Oxy-Fuel Profile Cutting System," *Int. J. Mech. Mechatronics Eng.*, vol. 2, no. 11, pp. 1224–1228, 2008, [Online]. Available: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.838.6553&rep=rep1&type=pdf>
- [12] D. H. Phillips, *Welding Engineering: An Introduction*. John Wiley & Sons, 2016.
- [13] P. O. D. Honggo, "Penentuan Standar Waktu Proses Laminasi Pembangunan Kapal Fiberglass Reinforced Plastic (FRP)," Universitas Hang Tuah Surabaya, 2020. [Online]. Available: [https://repository.hangtuah.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=3181&keywords=](https://repository.hangtuah.ac.id/index.php?p=show_detail&id=3181&keywords=)