

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1. Ukuran Utama Kapal

*Main dimension* atau ukuran utama dari BG. Bahari Perdana 019 yang menjadi objek penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Ukuran Utama Kapal

Data	Ukuran	Satuan (m)
<i>Length Over All</i> (LOA)	91,44	m
<i>Length Perpendicular</i> (LPP)	87,78	m
<i>Breadth</i> (B)	24,38	m
<i>Depth</i> (H)	5,48	m
<i>Draught</i> (T)	4,26	m

Tabel 4.1 berisikan data ukuran utama kapal yang dijadikan objek penelitian. Objek penelitian ini berupa Tongkang yang beroperasi di sepanjang sungai Mahakam dengan mengangkut muatan berupa batu bara.

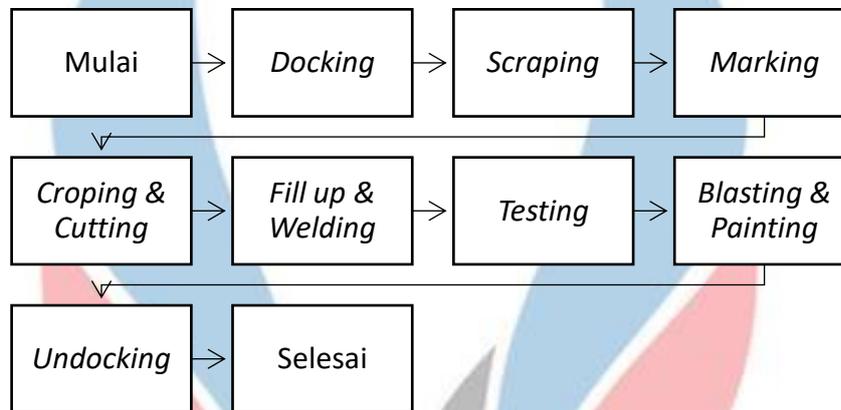
### 4.2. Prosedur Eksisting PT. Barokah Galangan Perkasa

Setiap perusahaan pembangunan dan perbaikan kapal perlu adanya prosedur yang diterapkan salah satunya adalah prosedur untuk mengganti pelat lama di kapal dan diganti dengan pelat yang baru atau biasa disebut dengan Prosedur *Replating*. Berikut prosedur yang di terapkan oleh PT. Barokah Galangan Perkasa.

#### 4.2.1. Diagram Prosedur Eksisting PT. Barokah Galangan Perkasa

Dalam suatu perusahaan biasanya terdiri dari beberapa prosedur dimana prosedur – prosedur itu saling terkait dan saling mempengaruhi (Fitriani,2013). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) prosedur merupakan tahap kegiatan untuk menyelesaikan suatu aktivitas atau metode langkah demi langkah secara pasti dalam memecahkan suatu masalah.

Untuk mempermudah pembaca memahami alur prosedur eksisting *Replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa dibuatlah diagram alir yang dapat di lihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram Alir Prosedur Eksisting pada *Replating* PT. Barokah Galangan Perkasa

Prosedur eksisting pada *Replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa adalah kapal *docking* kemudian setelah proses *docking* selesai dilanjutkan dengan proses *scraping* atau pembersihan badan kapal apabila badan kapal sudah bersih maka kegiatan selanjutnya *Marking* atau penandaan tempat dimana akan dilakukan *replating* kemudian *cropping* atau pemotongan pelat lama dan *cutting* atau pemotongan pelat baru, setelah pelat di potong sesuai dengan marking maka pelat diisi atau di pasang pada bagian kapal yang dilakukan *replating* dan disatukan dengan cara dilas, setelah selesai proses pengelasan maka dilakukan *testing* atau uji kebocoran hasil las-lasan dan jika tidak terjadi kebocoran langkah selanjutnya adalah *blasting* dan *painting* untuk menghilangkan cat lama dan mengecat ulang badan kapal untuk menghambat pengkaratan pada pelat kapal apabila semua sudah maka kapal sudah bisa di *undocking*.

#### 4.2.2. Kapal Docking

Saat kapal akan melakukan pergantian pelat kapal di pindahkan ke permukaan tanah. Proses masuk nya kapal ke dok PT. Barokah Galangan Perkasa menggunakan *air bag* dengan kapal perlahan di tarik ke permukaan tanah dengan

bantuan alat berupa *windlass*. Kegiatan ini harus dilakukan perlahan dan hati-hati agar posisi kapal saat di pindahkan tetap stabil.

#### **4.2.3. Pembersihan Badan Kapal atau *Scraping***

Kapal yang sudah di atas dock kemudian melalui proses selanjutnya yaitu pembersihan badan kapal, Adapun hal yang harus dibersihkan terlebih dahulu yaitu:

1. Jasad laut (Binatang laut/Tumbuhan laut)
2. Lapisan Cat lama
3. Hasil pengakaratan serta kotoran lain

Kegiatan ini wajib dilakukan sebelum proses *Replating* dilakukan, hal ini bertujuan untuk mempermudah petugas untuk melakukan pengukuran ketebalan pelat kapal pada badan kapal.

#### **4.2.4. Pengukuran Ketebalan pelat dan *Marking***

Kegiatan pengukuran ketebalan kapal menggunakan *Ultrasonic Thickness Gauge* dan *marking* ini dilakukan untuk memberi penandaan tempat dimana pada bagian kapal yang akan di *Replating* sesuai dengan *work order* yang telah di berikan oleh *owner* kapal atau perusahaan yang bertanggung jawab terhadap kapal yang akan diperbaiki. *Work order* merupakan dokumen yang berisi perintah suatu pekerjaan yang harus di lakukan oleh pihak galangan.

#### **4.2.5. *Cutting* atau Pemotongan Pelat**

*Cutting* atau pemotongan pelat kapal merupakan proses pemotongan pelat dari badan kapal, *cutting* dibagi menjadi 2 tahap sebagai berikut.

1. *Cropping* atau pemotongan pelat lama di badan kapal yang akan di *Replating* sesuai dengan tempat dimana kapal di beri *marking*. Posisi pemotongan perlu diperhatikan beri jarak 100 mm – 200 mm dari tulangan atau *mainframe* dan *webframe*.
2. *Cutting* atau pemotongan pelat baru yang akan di pasang pada badan kapal. Pemotongan pelat diukur sesuai dengan ukuran pelat yang akan di *Replating* dan di lebihkan 50 mm tiap sisi nya untuk mengurangi terjadinya kesalahan atau ketidak akuratan pada pengukuran sebelumnya.

#### 4.2.6. *Fill up and Welding*

*Fill up* atau pengisian pelat baru ke bagian kapal yang akan di *Replating* dan kemudian dilanjutkan dengan proses *Welding* atau pengelasan, pada saat pengisian pelat pada kapal proses selanjutnya adalah dengan menyambungkan pelat baru dengan pelat yang masih menempel dibadan kapal, pelat harus di kikir terlebih dahulu tiap bagian nya agar pada saat pengelasan di lakukan sambungan kuat dan tidak ada lagi kebocoran atau kecacatan yang dikarenakan kurang kuat nya sambungan las-lasan. Hal ini juga bertujuan untuk menguatkan sambungan pelat.

#### 4.2.7. *Testing atau Pengujian*

Testing atau pengujian pelat kapal, kegiatan ini dilakukan untuk menguji bagian yang di *Replating* apakah sudah kedap atau masih ada kebocoran pada sambungan las-lasan. Berikut pengujian yang dilakukan di PT. Barokah Galangan Perkasa untuk menguji kedapannya.

##### 1. *Vacuum Test*

*Vacuum test* dilakukan untuk pemeriksaan kebocoran. Terutama untuk daerah-daerah yang susah untuk dimasuki. *Vacuum test* menggunakan prinsip udara bertekanan. Sebuah kotak dengan salah satu sisi terbuka dan salah satu sisi terbuat dari bahan kaca ditempelkan pada sambungan las yang telah disemprot dengan air sabun. Setelah ditempelkan, kemudian udara di dalam kotak dihisap dengan pompa. Apabila terjadi kebocoran akan tampak gelembung-gelembung udara dari air sabun yang telah disemprotkan.

##### 2. *Air pressure test*

*Air test* merupakan pengujian kebocoran tangki dan pipa, menggunakan *High Air Pressure*. Pemeriksaan tanki pada penyambungan las di tiap-tiap sudut sambungan las dan pada bagian yang tersambung pada pipa, valve dan gasket. Pengujian ini menggunakan tekanan berkisar antara 0.2 psi. Proses ini pula menggunakan bantuan berupa cairan sabun berbusa untuk mendeteksi kebocoran yang timbul di karenakan adanya udara yang keluar dari tangki dengan timbulnya gelembung busa sabun

### 3. *Chalk test*

Cara ini adalah cara tradisional dimana bagian pengelasan yang akan diuji diolesi dengan kapur dibagian luarnya, sedangkan bagian dalamnya diolesi minyak (jenis solar atau minyak tanah). Alat untuk mengolesnya menggunakan kuas biasa yang dipakai untuk mencat.

#### 4.2.8. *Blasting and Painting*

*Sand blasting* adalah proses penyemprotan material dengan bahan abrasif, biasanya berupa pasir silika atau *steel grit* dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material-material seperti karat, cat, garam, dan oli yang menempel. Selain itu proses ini juga bertujuan untuk membuat kekasaran pada permukaan logam yang optimal sehingga bahan pelapis seperti cat lebih melekat dan produk tersebut akan lebih tahan terhadap korosi.

*Painting* adalah proses pengecatan untuk melapisi permukaan atau badan kapal dari berbagai gangguan seperti korosi, binatang laut dan terumbu karang yang mampu mengurangi daya tahan logam pada kapal. Proses pengecatan terdiri dari 3 lapisan diantaranya cat dasar (*primer coat*), cat antara (*intermediate coat*) dan cat bagian luar (*finish coat*).

#### 4.2.9. *Kapal Undocking*

Saat kapal sudah selesai melakukan pergantian pelat dan melalui beberapa pengetesan kapal akan *undocking*. Proses keluarnya kapal dari dok PT. Barokah Galangan Perkasa menggunakan *air bag* dengan kapal perlahan di tarik ke permukaan air dengan bantuan kapal Tunda atau *Tugboat*. Kegiatan ini harus dilakukan perlahan dan hati-hati agar posisi kapal saat di pindahkan tetap stabil.

### 4.3 *Metode Six Sigma*

Dalam penerapan metode *Six Sigma* memiliki lima langkah dasar yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC), dimana tahapan ini merupakan tahapan yang terjadi berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan metode *Six Sigma*. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi

proses bisnis dan memuaskan customer, sehingga diharapkan meningkatkan nilai dari perusahaan itu sendiri.

Berikut adalah penerapan Metode *Six Sigma* di PT. Barokah Galangan Perkasa.

#### 4.3.1. Tahap *Define*

Tahap *Define* merupakan langkah pertama dalam meningkatkan efisiensi proses bisnis dalam perusahaan. Pada tahap ini dilakukan pendefinisian permasalahan yang ada di perusahaan. Permasalahan yang terjadi di perusahaan saat ini sebagai berikut.

1. Pada kegiatan pergantian pelat berakhir banyak material sisa ditemukan di sekitar lokasi pergantian pelat.
2. Jumlah material yang disediakan lebih banyak daripada material yang dibutuhkan.
3. Belum adanya pendataan terhadap material sisa *Replating* yang menyebabkan material tidak disimpan dengan baik.

Permasalahan ini didapatkan dari hasil tinjauan langsung yang dilakukan pada saat mengambil data pendukung penelitian, wawancara dan pada saat melaksanakan kerja praktik di PT. Barokah Galangan Perkasa.

Untuk mendukung permasalahan tersebut berikut merupakan data Pelat Baja yang digunakan untuk *Replating* pada BG. Bahari Perdana 019. Data diperoleh dari catatan Berita Acara Serah Terima Pekerjaan dari PT. Barokah Galangan Perkasa yang dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4. 2 Pelat Baja BG. Bahari Perdana 019

No.	Lokasi	Material	Ukuran			Jumlah	Berat (Kg)
			P (mm)	L (mm)	T (mm)		
1	Maindeck	Pelat	4500	600	12	1	254,340
		Pelat	3560	600	12	1	201,211
		Pelat	400	330	12	1	12,434
2	Lambung	Pelat	285	700	12	3	56,379
		Pelat	4500	1830	12	1	775,737
		Pelat	4500	1220	12	1	517,158
		Pelat	1620	1830	12	1	279,265
		Pelat	1620	1220	12	1	186,177

		Pelat	6120	672,5	12	1	387,699
		Pelat	3050	900	12	1	258,579
		Pelat	755	900	12	1	64,009
		Pelat	2160	800	12	1	162,778
		Pelat	500	90	12	1	4,239
3	Sekat	Pelat	1680	2910	10	1	383,771
		Pelat	1850	1200	10	1	174,270
		Pelat	400	400	10	1	12,560
		Pelat	215	640	10	3	32,405
	Bulwark						
4	Kanan	Pelat	5120	1050	8	1	337,613
		Pelat	1050	860	8	1	56,708
		Pelat	3120	430	8	1	84,252
		Pelat	3130	600	8	1	117,938
		Pelat	370	80	12	1	2,788
		Pelat	470	80	12	3	10,626
		Pelat	150	80	12	1	1,130
	Bulwark						
5	Kiri	Pelat	5970	1050	8	1	393,662
		Pelat	1030	950	8	1	61,450
		Pelat	360	80	12	1	2,713
		Pelat	480	80	12	1	3,617
		Pelat	150	80	12	1	1,130
		Pelat	590	90	10	1	4,168
		Pelat	610	420	10	1	20,112
		Pelat	100	100	10	1	0,785
6	Bulwark	Pelat	260	200	10	1	4,082
		Pelat	150	100	10	1	1,178
	Sudut						
7	kanan belakang / corner		1520	500	12	1	
		Pelat					71,592
		Pelat	1900	100	8	1	11,932
		Pelat	1900	520	8	1	62,046
		Pelat	1550	1210	12	1	176,672
		Pelat	1300	500	12	1	61,230
		Total					5250,436
							5,25 Ton

Dari data total pelat baja yang digunakan pada table 4.2 kemudian dapat dihitung total material sisa pelat baja dengan mengitung material awal yang disediakan perusahaan dikurang total material yang digunakan untuk *Replating* yang dapat dilihat pada table 4.3.

Tabel 4. 3 Perhitungan Penggunaan Pelat Baja BG. Bahari Perdana 019

No.	Material	Berat	
		Digunakan (KG)	Disediakan (KG)
1	12 mm	3491.50	4200.7
2	10 mm	633.33	875.15
3	8 mm	1125.60	1400.23
	TOTAL	5250.44	6476.1
	SISA		1225.6

Berikutnya adalah table data Siku dan Siku Press yang digunakan untuk *Replating* di BG. Bahari Perdana 019. Data diperoleh dari catatan Berita Acara Serah Terima Pekerjaan dari PT. Barokah Galangan Perkasa yang dapat dilihat pada table 4.5.

Tabel 4. 4 Profil L BG. Bahari Perdana 019

No.	Lokasi	Material Siku	Ukuran			Jumlah	Berat (Kg)
			P (mm)	L (mm)	T (mm)		
1	Maindeck	150x90	790	190	10	1	11,78
		150x90	1870	190	10	1	27,89
		150x90	960	190	10	1	14,32
			460	450	10	1	16,25
2	Lambung	500x100	1810	600	10	1	85,25
			490	1420	10	6	327,72
		150x90	3750	190	10	1	55,93
		150x90	2900	190	10	1	43,25
		150x90	3200	190	10	1	47,73
		150x90	3000	190	10	1	44,75
		150x90	790	190	10	1	11,78
		500x100	4180	600	10	1	196,88
		450x100	770	550	10	1	33,24
		450x100	800	550	10	1	34,54
3	Sekat	450x100	830	550	10	1	35,84
		450x100	600	550	10	1	25,91
		500x100	1250	600	10	1	58,88
		500x100	4680	600	10	1	220,43

			490	1420	10	2	109,24
4	Bulwark Kanan	150x90	3200	190	10	1	47,73
		150x90	3300	190	10	1	49,22
		500x100	1850	600	10	1	87,14
		500x100	2000	600	10	1	94,20
		500x100	3030	600	10	1	142,71
		500x100	3000	600	10	1	141,30
		500x100	3000	600	10	1	141,30
3	Sekat		455	400	10	1	14,29
			390	380	10	1	11,63
		150x90	1400	190	10	1	20,88
		150x90	610	190	10	4	36,39
		150x90	4150	190	10	1	61,90
4	Bulwark Kanan	125x75	9600	190	10	1	143,18
			415	980	10	3	95,78
			365	980	10	1	28,08
5	Bulwark Kiri		405	1000	10	3	95,38
			345	1000	10	1	27,08
		125x75	14100	190	10	1	210,30
6	Corner Buritan Kiri	300x100	3000	400	10	1	94,20
Total							2944,29
							2,94 Ton

Dari data total siku yang digunakan pada table 4.4 kemudian dapat dihitung total material sisa siku dengan mengurangkan total material awal yang disediakan perusahaan dengan material yang terpakai yang dapat dilihat pada table 4.5.

Tabel 4. 5 Perhitungan Penggunaan Profil L BG. Bahari Perdana 019

No.	Material	Berat	
		Digunakan (Kg)	Disediakan (Kg)
1	Siku 500mm x 100mm	1893,53	1945,23
2	Siku 125mm x 75mm	353,49	357,96
3	Siku 150mm x 90 mm	473,55	635,85

4	Siku 300mm x100mm	94,20	183.69
5	Siku 450mm x 10mm	129,53	254.34
Total		2944,29	3271,095
SISA			326,80

Dari total material sisa dengan mengurangi material yang disediakan dengan material yang digunakan dengan total keseluruhan material sisa kemudian dapat dihitung presentase material sisa dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Presentase Material sisa} = \frac{\text{Total Material Sisa}}{\text{Total material awal}} \times 100 \% \quad 4.1$$

Tabel 4. 6 Presentase Material sisa Pelat Baja dan Profil L di Kapal BG. Bahari Perdana 019

Presentase Material Sisa	Jumlah Material Sisa / Jumlah Material Awal	x 100 %
Total Material Sisa	1552,463	16 %
Total Material Awal	9747,195	

Dari perhitungan pada table 4.6 di dapatkan Presentase dari keseluruhan material sisa *Replating* BG. Bahari Perdana 019 sebesar 16% dari jumlah material awal yang disediakan. Data material sisa diperoleh dengan mengurangi material awal yang disediakan dengan material yang digunakan untuk *Replating*.

#### 4.3.2. Tahap *Measure*

*Measure* merupakan fase atau tahapan ke dua dalam metode ini dimana fase atau tahapan ini di lakukan untuk mendapatkan gambaran secara rinci dari suatu proses produksi untuk di fokuskan dalam perbaikannya. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan bagian *Material Control* diketahui bahwa penyebab banyak material sisa *Replating* yang berada di lokasi sebagai berikut.

1. Pelat tidak bisa disambung atau tidak bisa dipakai untuk *Replating*.
2. Pelat yang disediakan lebih banyak dari pelat yang dibutuhkan.

3. Belum ada pendataan pada pelat sisa *Replating* yang menyebabkan pelat sisa tidak disimpan dengan baik.

Pada saat perhitungan nilai *sigma* ada beberapa faktor yang harus di ketahui dari penyebab material sisa pada pelaksanaan pergantian pelat kapal, agar dapat mencari *Defect per Million Opportunity* (DPMO). Untuk mengetahui nilai dari *Defect per Million Opportunity* (DPMO) berikut perhitungannya:

$$DPMO = \frac{\text{Total Material Sisa}}{\text{Total Material} \times \text{Penyebab Material Sisa}} \times 1.000.000 \quad 4.2$$

Total Material sisa = 1552,463 kg

Total Material = 9747,195 kg

Penyebab Material sisa = 3

Perhitungan :

$$\begin{aligned} DPMO &= \frac{1552,403}{9747,195 \times 3} \times 1.000,000 \\ &= \frac{1552,403}{29241,585} \times 1.000,000 \\ &= 0,05309094 \times 1.000,000 \\ DPMO &= 53090,94 \end{aligned}$$

Tabel 4. 7 Tingkat *Six Sigma*

<i>Cost of Poor Quality</i>	<i>Defect per Million Opportunity</i>	Tingkat <i>Sigma</i>
Tidak dapat dihitung	691.462	1
Tidak dapat dihitung	308.538	2
25% – 40% dari penjualan	66.807	3
15% - 25% dari penjualan	6.210	4
5% - 15% dari penjualan	233	5
<1% dari penjualan	3.4	6

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO) adalah 53090,94 dan dengan melihat table 4.6 tingkat *Six*

*Sigma* dari proses *Replating* kapal di PT Barokah Galangan Perkasa berada di angka 3.

Dari nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO) dan tingkat *sigma* yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa prosedur *replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa belum mencapai target pengendalian kualitas *Six sigma* sebesar 3,4. Dikarenakan hal tersebut maka perlu adanya perbaikan prosedur *replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa yang bertujuan untuk mendapatkan nilai kualitas *Six Sigma* lebih dari 3,4. Berikut perhitungan dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel:

$$= \text{NORMSINV} ((1000000 - 53090,94) / 1000000) + 1,5 = 3.11560$$

#### **4.3.3. Tahap Analyze**

Fase ini menganalisis proses, fakta dan data untuk mendapatkan akar dari permasalahan yang menyebabkan masalah terjadi dan dimana terdapat kesempatan untuk melakukan perbaikan. Penyebab utama adalah material yang disediakan lebih banyak dari material yang digunakan. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan dalam prosedur *Replating* dengan mengestimasi kebutuhan material yang akan digunakan sebelum material dipesan untuk kegiatan *Replating* dan mendata total keseluruhan material sisa *Replating*.

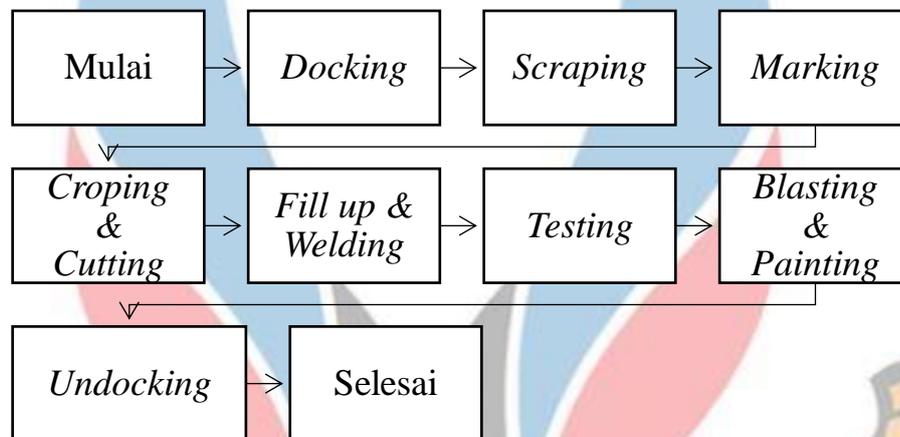
#### **4.3.4. Tahap Improvement**

Dari permasalahan yang di dapatkan pada tahap *Analyze* dengan masalah utamanya yaitu material yang disediakan lebih banyak dari material yang digunakan. Dikarenakan hal tersebut perusahaan perlu mengestimasi kebutuhan material yang akan digunakan agar pada saat pemesanan jumlah pesanan tidak lebih banyak atau kurang dari jumlah yang akan digunakan dan juga perusahaan perlu mendata material sisa *Replating* untuk disimpan dan dimanfaatkan dengan baik oleh perusahaan, hal ini merupakan langkah baru yang dapat diterapkan dalam prosedur *Replating* kapal di PT. Barokah Galangan Perkasa.

Hal yang harus dilakukan sebelum melakukan estimasi kebutuhan material adalah dengan mengetahui luasan total tiap bagian yang akan di *Replating*, dengan luasan total tersebut kita dapat mengetahui berapa banyak material yang diperlukan.

Apabila prosedur baru ini diterapkan diharapkan material yang dipesan tidak lebih banyak atau kurang dari material yang akan digunakan hal ini juga berpengaruh pada pengurangan material sisa pada saat *Replating* berlangsung.

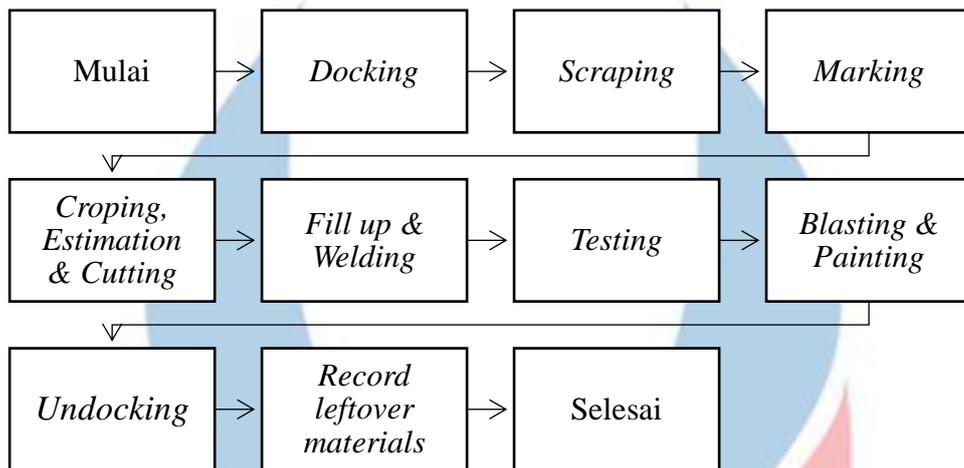
Sebelum menambahkan prosedur baru berikut adalah prosedur eksisting pada *Replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa yang dapat di lihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Diagram alir Prosedur Eksisting pada *Replating* PT. Barokah Galangan Perkasa

Prosedur eksisting pada *replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa adalah kapal *docking* kemudian setelah proses *docking* selesai dilanjutkan dengan proses *scraping* atau pembersihan badan kapal apabila badan kapal sudah bersih maka kegiatan selanjutnya *Marking* atau penandaan tempat dimana akan di *replating* kemudian *cropping* atau pemotongan pelat lama dan *cutting* atau pemotongan pelat baru, setelah pelat di potong sesuai dengan ukuran bukaan kulit maka pelat di isi atau di pasang pada bagian kapal yang di *replating* dan disatukan dengan cara dilas, setelah selesai proses pengelasan maka dilakukan *testing* atau uji kebocoran hasil las-lasan lasan dan jika tidak terjadi kebocoran langkah selanjutnya adalah *blasting* dan *painting* untuk menghilangkan cat lama dan mengecat ulang badan kapal untuk menghambat pengaratn pada pelat kapal apabila semua sudah maka kapal sudah bisa di *undocking*.

Dan berikut adalah diagram prosedur baru yang dibuat dengan menggunakan Metode *Six Sigma* dengan pendekatan *Define, Analyze, Measure, Improvement, dan Control* (DMAIC) yang dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram Prosedur Baru pada *Replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa.

Dari gambar 4.3 dapat di jelaskan bahwa Prosedur baru pada *Replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa adalah kapal *docking* kemudian setelah proses *docking* selesai dilanjutkan dengan proses *scraping* atau pembersihan badan kapal apabila badan kapal sudah bersih maka kegiatan selanjutnya adalah *Marking* atau penandaan tempat dimana akan dilakukan *replating* kemudian *cropping* atau pemotongan pelat lama, setelah pelat lama di potong ukuran dari hasil pemotongan pada badan kapal kemudian diukur dan didata, kemudian dari ukuran tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi kebutuhan material baru yang diperlukan dan *cutting* atau pemotongan pelat baru, setelah pelat di potong sesuai dengan ukuran bukaan kulit maka pelat diisi atau di pasang pada bagian kapal yang di *replating* dan disatukan dengan cara dilas, setelah selesai proses pengelasan maka dilakukan *testing* atau uji kebocoran hasil las-lasan dan jika tidak terjadi kebocoran langkah selanjutnya adalah *blasting* dan *painting* untuk menghilangkan cat lama dan mengecat ulang badan kapal untuk menghambat pengkaratan pada pelat kapal apabila semua sudah maka kapal sudah bisa di *undocking*. Langkah terakhir yang ditambahkan yaitu dengan mendata semua material sisa proyek *Replating* atau *record leftover materials*.

#### 4.3.5. Tahap *Control*

Tahapan terakhir dalam penerapan metode *Six Sigma* untuk memperbaiki prosedur *Replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa adalah tahap *control* yang merupakan tahap menjamin penyebab permasalahan tidak muncul lagi. Pada tahap *control* ini hanya bisa dilakukan apabila prosedur baru sudah dilaksanakan oleh perusahaan maka dari itu pada pengerjaan tahap ini tidak bisa dikerjakan karena prosedur baru belum diterapkan di perusahaan, namun tujuan dari tugas akhir ini dibuat telah terpenuhi.

#### 4.4. Hasil Metode *Six Sigma*

Hasil penerapan metode *Six Sigma* didapatkan hasil pada setiap tahapannya sebagai berikut.

1. Tahap *Define*, pada tahap pendefinisian masalah pada kegiatan pergantian pelat berakhir banyak material sisa ditemukan di sekitar lokasi pergantian pelat dengan presentase material sisa sebanyak 16% dari material awal.
2. Tahap *Measure*, berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan bagian *Material Control* diketahui bahwa penyebab banyak material sisa yaitu pelat tidak bisa disambung atau tidak bisa dipakai untuk *replating*, Pelat yang disediakan lebih banyak dari pelat yang dibutuhkan, dan belum ada pendataan pada pelat sisa *replating* yang menyebabkan pelat sisa tidak disimpan dengan baik dengan nilai *Defect PerMillion Opportunity* sebanyak 53.090 dan tingkat *Six Sigma* dari proses *Replating* kapal di PT Barokah Galangan Perkasa berada di angka 3.
3. Tahap *Analyze*, didapatkan penyebab utama adalah material yang disediakan lebih banyak dari material yang digunakan.
4. Tahap *Improvement*, perbaikan yang perusahaan perlu lakukan yaitu mengestimasi kebutuhan material yang akan digunakan agar pada saat pemesanan jumlah pesanan tidak lebih banyak dari jumlah yang akan digunakan dan mendata material sisa apabila ada material sisa.
5. Tahap *Control*, tahap belum bisa dikerjakan karena prosedur baru belum diterapkan di perusahaan.

#### 4.5. Simulasi Penerapan Prosedur Baru Hasil Perbaikan

Berikut adalah simulasi penerapan metode baru hasil dari perbaikan prosedur replating menggunakan Metode *Six Sigma*.

Tabel 4. 8 Perhitungan Estimasi Pelat Baja BG. Bahari Perdana 019

No.	Material	Berat	
		Dibutuhkan (KG)	Disediakan (KG)
1	12 mm	3491,50	3491,50
2	10 mm	633,33	633,33
3	8 mm	1125,60	1125,60
TOTAL		5250,43	5250,43
SISA			0,00

Tabel 4. 9 Perhitungan Estimasi Profil L BG. Bahari Perdana 019

No.	Material	Berat	
		Dibutuhkan (Kg)	Disediakan (Kg)
1	Siku 500mm x 100mm	1893,53	1945,23
2	Siku 125mm x 75mm	353,49	357,96
3	Siku 150mm x 90 mm	473,55	529,875
4	Siku 300mm x100mm	94,20	183,69
5	Siku 450mm x 10mm	129,53	254,34
Total		2944,29	3271,095
SISA			326,805

Dari estimasi total material sisa dengan mengurangi material yang disediakan dengan material yang dibutuhkan dengan total keseluruhan material sisa kemudian dapat dihitung presentase material sisa dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Presentase Meterial sisa} = \frac{\text{Total Material Sisa}}{\text{Total material awal}} \times 100 \% \quad 4.3$$

Tabel 4. 10 Presentase Material sisa Pelat Baja dan Profil L di Kapal BG. Bahari Perdana 019

Presentase Material Sisa	Jumlah Material Sisa / Jumlah Material Awal	x 100 %
Total Material Sisa	326,805	3,8 %
Total Material Awal	8521,531	

Dari perhitungan pada table 4.6 di dapatkan Presentase dari keseluruhan material sisa *Replating* BG. Bahari Perdana 019 sebesar 3,8 % dari jumlah material awal yang disediakan. Data material sisa diperoleh dengan mengurangi material awal yang disediakan dengan material yang digunakan untuk *Replating*.

Untuk mengetahui pada tingkat *Sigma* keberapa prosedur baru yang diterapkan ini dengan mencari nilai dari *Defect per Million Opportunity* (DPMO). Nilai dari *Defect per Million Opportunity* (DPMO) dapat dihitung dengan rumusan berikut.

$$DPMO = \frac{\text{Total Material Sisa}}{\text{Total Material} \times \text{Penyebab Material Sisa}} \times 1.000.000 \quad 4.4$$

Total Material sisa = 326,805 kg

Total Material = 8521,531 kg

Penyebab Material sisa = 3

Perhitungan :

$$DPMO = \frac{326,805}{8521,531 \times 3} \times 1.000,000$$

$$= \frac{326,805}{25564,59417} \times 1.000,000$$

$$= 0,0127835 \times 1.000,000$$

$$DPMO = 12783,5$$

Tabel 4. 11 Tingkat *Six Sigma*

<i>Cost of Poor Quality</i>	<i>Defect per Million Opportunity</i>	Tingkat <i>Sigma</i>
Tidak dapat dihitung	691.462	1
Tidak dapat dihitung	308.538	2
25% – 40% dari penjualan	66.807	3
15% - 25% dari penjualan	6.210	4
5% - 15% dari penjualan	233	5
<1% dari penjualan	3.4	6

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO) adalah 12783,5 dan dengan melihat table 4.11 tingkat *Six Sigma* dari proses *Replating* kapal di PT Barokah Galangan Perkasa berada di angka 3.73.

Dari nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO) dan tingkat *sigma* yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa prosedur baru pada *replating* di PT. Barokah Galangan Perkasa sudah melebihi target pengendalian kualitas *Six sigma* sebesar 3.4. Berikut perhitungan dengan menggunakan bantuan Microsoft Excel:

$$= \text{NORMSINV} ((1000000 - 25830) / 1000000) + 1,5 = 3.73$$

Tabel 4.12 Daftar Kapal Repair Tahun 2022 di PT. Barokah Galangan Perkasa

No.	Work order customer (Tanggal)	Jenis kapal	Nama kapal	Deskripsi pekerjaan
1	04 Januari 2022	OB	BB SAS 9	Docking / Undocking
2	19 Januari 2022	OB	Keraton	Docking / Undocking
3	26 Januari 2022	BG	Baiduri 30273	Docking / Undocking
4	02 Februari 2022	OB	Gemilang Perkasa 99	Docking / Undocking
5	05 Februari 2022	OB	PGM 1	Docking / Undocking
6	14 Maret 2022	BG	Majestic Legacy	Docking / Undocking

7	01 April 2022	OB	Ratu Sapphire	Docking / Undocking
8	14 April 2022	OB	Kendedes	Docking / Undocking
9	17 Juni 2022	BG	Angeline 219-06	Docking / Undocking
10	13 Juni 2022	OB	Ratu Malika	Docking / Undocking
11	14 Juni 2022	BG	Star Marine 3031	Docking / Undocking
12	15 Juni 2022	OB	Royal 45	Docking / Undocking
13	03 Agustus 2022	OB	Ratu Syahrah	Docking / Undocking
14	18 Agustus 2022	OB	Sea Royal 18	Docking / Undocking
15	23 Agustus 2022	BG	Dewi Iriana 3	Docking / Undocking
16	24 Agustus 2022	BG	Mannaline 803	Docking / Undocking
17	31 Agustus 2022	OB	Sea Royal 36	Docking / Undocking
18	07 September 2022	BG	Cemerlang 9	Docking / Undocking
19	07 Desember 2022	OB	Patih Gajah Mada	Docking / Undocking

Dari Tabel 4.12 didapatkan jumlah kapal yang malakukan repair di PT. Barokah Galangan Perkasa per Tahun 2022 sebanyak 19 Unit. Kemudian jika dikalikan dengan jumlah presentase material sisa hasil dari prosedur baru yang diterapkan setiap satu kapal repair yaitu sebesar 3,8% maka presentase material sisa menjadi 72,2 % . Hal ini harus dipertimbangkan oleh perusahaan agar perusahaan tidak mengalami kerugian. Maka dari itu perlu adanya pemanfaatan material sisa hasil proyek yang harus dilakukan perusahaan.

Adapun pemanfaatan yang didapat dilakukan oleh perusahaan adalah sebagai berikut.

1. Material sisa yang masih layak atau tidak rusak dapat disimpan dan digunakan untuk proyek pembangunan kapal baru atau perbaikan kapal selanjutnya.
2. Material sisa yang sudah tidak layak atau rusak dapat di jual kembali dengan menjalin kerja sama bisnis dengan perusahaan lain untuk dijadikan pendapatan tambahan perusahaan.

