

## BAB IV

### ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Bengkel *Blasting*

Pada saat ini dalam pekerjaan *sandblasting* di PT. Ben Santosa belum memiliki bengkel *blasting*. Pada saat akan dilakukan kegiatan *blasting* dan pengecatan hanya dilakukan dengan seadanya tanpa ada penutup. Kegiatan *blasting* sendiri akan terkendala atau mengalami keterlambatan jika cuaca tidak mendukung. Penutupan menggunakan terpal dilakukan jika sudah *emergency* pada waktu proses pengecatan berlangsung dan tiba-tiba terjadi hujan. Bertujuan untuk melindungi material hasil *blasting* dari hujan yang akan bisa membuat plat hasil *blasting* berkarat.

##### 4.1.1 Peralatan *Blasting*

###### a. Kompresor

Dalam proses *blasting* membutuhkan sebuah kompresor yang berfungsi untuk menyuplai udara bertekanan tinggi. Kemudian kompresor disambungkan dengan *hose* dan pot *blasting* yang kemudian dari pot *blasting* dipasang *hose* yang sudah dipasang *nozzle blasting*.

Pada saat kegiatan *sandblasting* membutuhkan supply tekanan udara tinggi yang konstan dan volume udara tinggi, tekanan udara pada sebuah kompresor *blasting* minimum 8 kg/psi.



Gambar 4.1 Kompresor

b. Selang angin (*Blasthose*)

Selang angin berfungsi menghubungkan kompresor dengan pot *blasting*. Panjang selang angin atau *blasthose* sekitar 30 meter dan diameter dalam minimal empat kali diameter *blast nozzle*. Untuk menghindari tekanan yang drop diusahakan panjang selang sependek mungkin.



Gambar 4.2 Blasthose

c. *Blast machine* (Pot *Blasting*)

Pot *blasting* merupakan alat yang berbentuk tabung yang berfungsi sebagai tempat menampung material *blasting* (pasir). Dalam sebuah pot *blasting* terdapat *valve* yang berfungsi untuk mengatur atau *setting* laju aliran pasir atau biasa disebut *matering valve*.



Gambar 4.3 Pot *Blasting*

*d. Blast nozzle*

*Blast nozzle* merupakan suatu alat yang berguna memfokuskan tekanan pasir blasting. Tekanan pada sebuah *nozzle blasting* yang digunakan adalah 90 – 100 psi. Pada setiap terjadi penurunan tekanan 10 psi akan menurunkan kecepatan *blasting* sebesar 15 %. Dalam sebuah pekerjaan *sandblasting* ukuran, tipe dan bentuk *nozzle blasting* akan menentukan kecepatan produksi dan hasil dari blasting itu sendiri.



Gambar 4.4 Blast Nozzle

*e. Baju Pelindung (Protective Cloth)*

Baju pelindung merupakan suatu perlengkapan pelindung tubuh digunakan untuk melindungi semua bagian tubuh seorang *blaster* pada saat proses *sandblasting*. Semua pekerja yang terlibat dalam proses *sandblasting* juga harus dilengkapi dengan perlengkapan pelindung tubuh.

Setiap melakukan proses *sandblasting*, seorang *blaster* harus memakai masker yang tertutup rapat yang dilengkapi dengan angin sirkulasi untuk pernapasan dan baju *blasting* serta kaca.



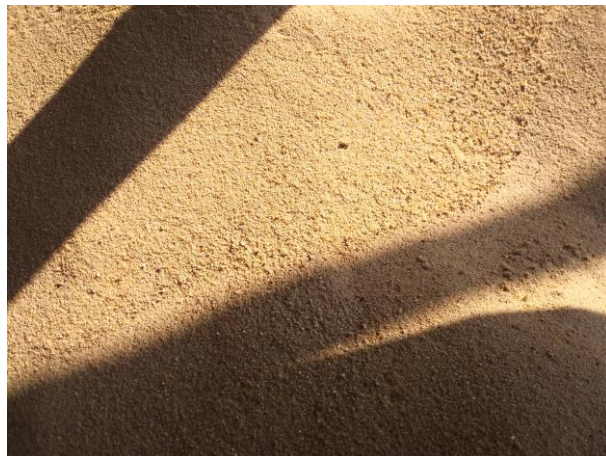
Gambar 4.5 Baju Pelindung (*Protective Cloth*)

f. Pasir

Dalam sebuah proses *sandblasting* ada beberapa jenis pasir yang biasa digunakan dalam proses *blasting* ada 3 macam antara lain :

1. Pasir vulkanik

Pasir vulkanik merupakan pasir dengan mesh 8 – 12 yang biasa digunakan untuk *sandblasting* dengan sesuai permintaan. Pasir vulkanik dengan mesh 12 – 14 yang biasa digunakan untuk bahan baku pupuk cair dengan kapasitas produksi 1500 ton/bln.



Gambar 4.6 Pasir Vulkanik

2. Pasir kuarsa

Pasir kuarsa adalah hasil bahan galian yang terdiri atas kristal kristal silika ( $\text{SiO}_2$ ) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan. Pasir kuarsa juga dikenal

dengan nama pasir putih merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama, seperti kuarsa dan feldstar. Hasil pelapukan kemudian tercuci dan terbawa oleh air atau angin yang terendapkan ditepi-tepi sungai, danau atau laut. Pasir kuarsa mempunyai komposisi gabungan.

### 3. *Coperslag*

*Coperslag* merupakan suatu material yang berasal dari limbah tembaga, pasir jenis ini termasuk yang paling bagus dibanding pasir-pasir jenis lainnya. Meskipun harganya relatif lebih mahal, tetapi materialnya bisa digunakan berulang – ulang sampai 3 – 4 kali.

## 4.1.2 Peralatan Pengecatan

### a. *Airless Spray Pump*

*Airless spray* merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pengecatan. Prinsip kerja *airless spray* bergerak dengan menekan cat keluar melalui lubang yang kecil atau *orifice*. Kemudian cat keluar dari *gun* dan berinteraksi dengan atmosfer cat langsung berkembang dengan bagus.



Gambar 4.7 *Airless Spray Pump*

### b. Selang *airless*

Selang *airless* merupakan peralatan penghubung antara *airless spray pump* dengan *airless spray gun*. Selang *airless* harus memenuhi standar keselamatan kerja dengan standar tekanan tinggi sampai dengan 7500 psi.

Selang *airless* juga harus tahan terhadap material atau bahan cat yang digunakan. Material yang digunakan pada selang *airless* adalah *nylon*, *teflon* dan *polyurethane*.



Gambar 4.8 Selang *Airless*

#### c. *Airless Spray Gun*

*Airless Spray Gun* merupakan alat untuk pengkabutan cat. Pengkabutan alat *spray* dihasilkan dari kekuatan udara melalui lubang kecil pada tekanan hidrolik dengan jarak pengkabutan 50 cm dan sudut 90 derajat.



Gambar 4.9 *Airless Spray Gun*

## 4.2. Analisa Teknis

Dalam penelitian akan dilakukan perencanaan bengkel blasting untuk memperbaiki produktivitas galangan. Perencanaan bengkel blasting dilakukan untuk memanfaatkan lahan kosong yang ada di galangan. Luasan lahan

kosong yang akan dimanfaatkan memiliki dimensi panjang 54 m lebar 23 m atau seluas 1242 m<sup>2</sup>.

#### 4.2.1 Perancangan *Layout Bengkel Blasting*

Dasar untuk menentukan luas bengkel *blasting* atau *layout* bengkel *blasting* ditinjau dari beberapa aspek kebutuhan material antara lain : material mentah yang terbesar yang *disandblast*, dimensi *crane*, dimensi kompressor, dimensi sandpot, dimensi *airless spray pump*, dimensi *airless pressure pump*, dimensi *blasthose*, dimensi tempat pasir, dimensi *selang airless*.

Berikut merupakan rencana kebutuhan fasilitas dan peralatan didalam bengkel *blasting* yang ada di PT Ben Santosa :

Tabel 4.1 Daftar Peralatan Bengkel

No	Nama Alat	Spesifikasi	Dimensi	Jumlah
1	Crane	Kapasitas 5 ton	P : 12 m x L : 1 m	1
2	Kompressor	Power : 110 kw	P : 2,7 m x L : 1,3 m x T : 1,7 m	1
3	Tabung Kompressor		Φ 1,1 m x T : 2,4 m	1
4	Sandpot	Kapasitas 300 kg	Φ 600 mm	2
5	Airless Spray Pump	50 – 120 m <sup>2</sup> /jam	P : 0,5 m x L : 0,6 m x T : 1 m	1
6	Blasthose	Tekanan 5 – 12 bar	Φ 1" x P : 30 m	3
7	Tempat Pasir	Tebal plat 10 mm	P : 3 m x L : 3 m x T : 1m	2
8	Selang airless	Tekanan 7500 psi	Φ 8 mm x P : 30 m	2

Dalam perancangan bengkel *blasting* ini dimensi material terbesar yang akan *disandblasting* adalah 12 m x 6 m. Kemudian dari dimensi tersebut ditambahkan 20% untuk *space* bangunan. Berikut perhitungan luas area bengkel *blasting* adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang area } \textit{blasting} &= 12 \text{ m} + (20\% \times 12 \text{ m}) \\
 &= 12 \text{ m} + 2,4 \text{ m} \\
 &= 14,4 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar area } \textit{blasting} &= 6 \text{ m} + (20\% \times 6 \text{ m}) \\ &= 6 \text{ m} + 1,2 \text{ m} \\ &= 7,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang area cat} &= 12 \text{ m} + (20\% \times 12 \text{ m}) \\ &= 12 \text{ m} + 2,4 \text{ m} \\ &= 14,4 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar area cat} &= 6 \text{ m} + (20\% \times 6 \text{ m}) \\ &= 6 \text{ m} + 1,2 \text{ m} \\ &= 7,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka jumlah panjang total bengkel *blasting* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Panjang total bengkel} &= \text{Panjang area } \textit{blasting} + \text{Panjang area cat} \\ &= 14,4 \text{ m} + 14,4 \text{ m} \\ &= 28,8 \text{ m} \end{aligned}$$

Sedangkan untuk lebar bengkel *blasting* sama dengan panjang *overhead crane* yaitu 10 meter, maka lebar ideal bengkel sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar total bengkel} &= \text{Panjang crane} + (20\% \times \text{panjang crane}) \\ &= 12 \text{ m} + (20\% \times 12 \text{ m}) \\ &= 14,4 \text{ m} \end{aligned}$$

Sehingga berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui dimensi ideal bengkel *blasting* adalah panjang 28,8 m dan lebar 14,4 m. Dimensi ideal sebuah bangunan kemudian dapat dilakukan pembulatan,

$$\text{Panjang area bengkel} = 30 \text{ m}$$

$$\text{Lebar area bengkel} = 15 \text{ m}$$

Setelah diperoleh dimensi ideal bengkel *blasting* kemudian barulah direncanakan penataan peralatan untuk *sandblasting*. Dalam bengkel terdapat berbagai peralatan untuk *sandblasting* dan pengecatan. Dalam rencana peletakan peralatan diambil lebar alat yang paling lebar yaitu tempat penyimpanan pasir. Dimensi tempat penyimpanan pasir 3 m x 3 m. Kemudian dari dimensi tersebut ditambah 20 % untuk space terhadap bangunan. Berikut hasil perhitungan :

$$\text{Lebar area peralatan} = 3 \text{ m} + (20\% \times 3 \text{ m})$$



$$= 3 \text{ m} + 0,6 \text{ m}$$

$$= 3,6 \text{ m}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas kemudian diambil pembulatan menjadi 4 m. Jadi lebar ruang peralatan uang *sandblasting* sebesar 4 m. Kemudian untuk panjang ruang peralatan mengikuti panjang area *blasting* yaitu 30 m. Dari hasil perhitungan diatas didapatkan hasil sebagai berikut :

Panjang bengkel = 30 meter

Lebar bengkel = 19 meter

Perencanaan bengkel *blasting* di PT Ben Santosa menggunakan tata letak berdasarkan fungsi masing-masing peralatan. Sehingga untuk peralatan cat dikelompokkan dengan peralatan cat sedangkan untuk peralatan *sandblast* dikelompokkan dengan peralatan *sandblast*. Diperencanaan bengkel ini terdapat juga peralatan yang digunakan bekerja secara paralel maka untuk peletakannya ditengah antara area *sandblast* dan area pengecatan. Tata letak yang sesuai sangat penting karena dapat mempengaruhi efisiensi bengkel.

Tabel 4.2 Simulasi Letak Bengkel

No	Faktor	Bobot (B)	Lokasi A		Lokasi B		Lokasi C	
			Nilai (N)	B x N	Nilai (N)	B x N	Nilai (N)	B x N
1	Tranfer material	40	90	36	80	32	70	28
2	Waktu	30	75	22,5	60	18	55	16,5
3	Angin	15	40	6	60	9	75	11,25
4	Jarak dengan perekampungan	15	60	9	55	8,25	40	6
	<b>Jumlah</b>	100		73,5		67,25		61,75

Berdasarkan kajian teknis perencanaan tata letak yang sesuai. Kemudian dilihat dari luas lahan yang akan dimanfaatkan. Dari hasil simulasi menggunakan metode *factor rating* pada beberapa lokasi diperoleh hasil seperti tabel 4.2. Dengan meninjau beberapa aspek lingkungan dan efektivitas kerja diperoleh hasil tertinggi pada lokasi A. Sehingga lokasi A dipilih untuk tempat pembangunan bengkel *blasting* tersebut. Direncanakan bahwa posisi letak bengkel *blasting* ini akan berada diarea dekat dengan bengkel atau *workshop* lainnya. Agar dapat mendukung produktivitas tiap-

tiap bengkel lain yang berkaitan dan mudah terjangkau antara pemabgungan dan reparasi kapal. Bengkel *blasting* ini terletak dekat dengan bengkel fabrikasi.

Dalam perencanaan bengkel *blasting* ini direncanakan alur proses *handling* material seperti berikut :



Gambar 4.10 Rencana Alur Proses *Handling*

Berdasarkan rencana progam ruang diatas alur *handling* material dimana material dilakukan pengecatan terlebih dahulu oleh petugas gudang. Setelah pengecekan selesai baru material tersebut dipindahkan menggunakan *headcrane* dan diposisikan di area *sandblast* untuk selanjutnya dilaksanakan proses *sandblasting*. Setelah semua proses *sandblasting* selesai pada material kemudian material tersebut pindahkan ke area pengecatan. Proses selanjutnya material akan dikirim ke fabrikasi.

#### 4.3. Analisa Ekonomis

Dalam penelitian akan dilakukan perhitungan ekonomis dalam perencanaan bengkel *blasting* guna memperbaiki produktivitas galangan. Analisa ekonomis akan mengetahui bagaimana efisiensi biaya proses *sandblasting* sebelum dan sesudah adanya bengkel *blasting* ini.

##### 4.3.1 Perhitungan Proses *Sandblasting* Sebelum Ada Bengkel *Blasting*

Berdasarkan data – data aktual yang diperoleh dilapangan. Penelitian ini dilaksanakan di PT Ben Santosa. Hasil *blasting* yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil *Sandblasting* Actual

No	Nama Block	Luas ( $m^2$ )	Sandblasting (jam)
1	A 1	126	14,20
2	A 2	158	17,10
3	B 1	225	19,30
4	B 2	140	15,55
5	C 1	205	18,30
6	C 2	160	16,40

Setelah didapatkan hasil seperti diatas diambil hasil luasan yang terbanyak. Luasan terbanyak didapat di block B1 sebesar 225 m<sup>2</sup> dan waktu yang dibutuhkan adalah 19,30 jam. Sehingga untuk menentukan jam orang didapat :

$$jam\ orang = \frac{Jumlah\ luas}{Jam\ kerja}$$

$$\begin{aligned} Jam\ orang &= 225\ m^2 / 19,30\ jam \\ &= 11,65\ m^2 / jam \end{aligned}$$

Dimana setiap pekerjaan *blasting* dilakukan oleh 2 orang *blaster* sehingga untuk jam orang *blasting* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Jam\ orang &= 11,65 / 2\ orang \\ &= 5,8\ m^2 / jam \end{aligned}$$

Dalam suatu kegiatan *blasting* biasa dilaksanakan oleh satu tim. Satu tim tersebut terdiri dari 2 orang blaster, 1 orang operator sandpot , 1 orang helper dan 1 orang cleaning. Pekerjaan *sandblasting* saat ini biasa dilaksanakan jam 21.00 s/d 03.00 untuk setiap harinya. Berarti setiap harinya *sandblasting* dilaksanakan sekitar 6 jam. Berikut data biaya untuk tenaga kerja *sandblasting* :

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Biaya *Sandblasting* Block B1 Sebelum Ada Bengkel

No	Bagian Tenaga Kerja	Waktu (hari)	Jumlah Tenaga (orang)	Gaji / hari (Rp)	Total (Rp)
1	Blaster	4	2	150.000	1.200.000
2	Operator Sandpot	4	1	100.000	400.000
3	Helper	4	1	75.000	300.000
4	Cleaning	4	1	50.000	200.000
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 2.100.000</b>

Berdasarkan tabel diatas untuk pekerjaan *sandblasting* sebelum ada bengkel *sandblast* dibutuhkan biaya sebesar Rp. 2.100.000,- untuk pekerjaan di block B1.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Biaya Actual *Sanblasting* Tiap Block

No	Nama Block	Luas ( $m^2$ )	Waktu Sandblasting (jam)	Jumlah hari (hari)	Biaya (Rp)
1	A1	126	14,20	3	1.575.000
2	A2	158	17,10	3	1.575.000
3	B1	225	19,30	4	2.100.000
4	B2	140	15,55	3	1.575.000
5	C1	205	18,30	4	2.100.000
6	C2	160	16,40	3	1.575.000

#### 4.3.2 Perhitungan Proses *Sandblasting* Setelah Ada Bengkel *Blasting*

Dalam perencanaan bengkel ini diharapkan seorang blaster bisa menghasilkan hasil *blasting* tiap jam adalah  $7,5 m^2$ /jam. Jadi setiap jam dalam satu tim bisa menghasilkan  $15 m^2$ /jam.

$$jam\ orang = \frac{Jumlah\ luas}{Jam\ kerja}$$

$$Jam\ orang = 225 m^2 / jam\ kerja$$

$$15 m^2 / jam = 225 m^2 / jam\ kerja$$

Jam kerja = 15 jam

Sehingga setelah ada bengkel dalam luasan yang sama pada block B1 yaitu 225  $m^2$  dibutuhkan waktu 15 jam. Terjadi peningkatan produktivitas kerja sebesar 4,5 jam.

Dalam suatu kegiatan *blasting* biasa dilaksanakan oleh satu tim. Satu tim tersebut terdiri dari 2 orang blaster, 1 orang operator sandpot, 1 orang helper dan 1 orang cleaning. Pekerjaan *sandblasting* saat ini biasa dilaksanakan jam 21.00 s/d 03.00 untuk setiap harinya. Berarti setiap harinya *sandblasting* dilaksanakan sekitar 6 jam. Berikut data biaya untuk tenaga kerja *sandblasting* :

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Biaya *Sandblasting* Block B1 Setelah Ada Bengkel

No	Bagian Tenaga Kerja	Waktu (hari)	Jumlah Tenaga (orang)	Gaji / hari (Rp)	Total (Rp)
1	Blaster	3	2	150.000	900.000
2	Operator Sandpot	3	1	100.000	300.000
3	Helper	3	1	75.000	225.000
4	Cleaning	3	1	50.000	150.000
<b>Jumlah</b>					<b>Rp 1.575.000</b>

Berdasarkan tabel diatas untuk pekerjaan *sandblasting* sesudah ada bengkel *sandblast* dibutuhkan biaya sebesar Rp. 1.575.000,- untuk pekerjaan di block B1.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Biaya Ideal *Sandblasting* Tiap Block

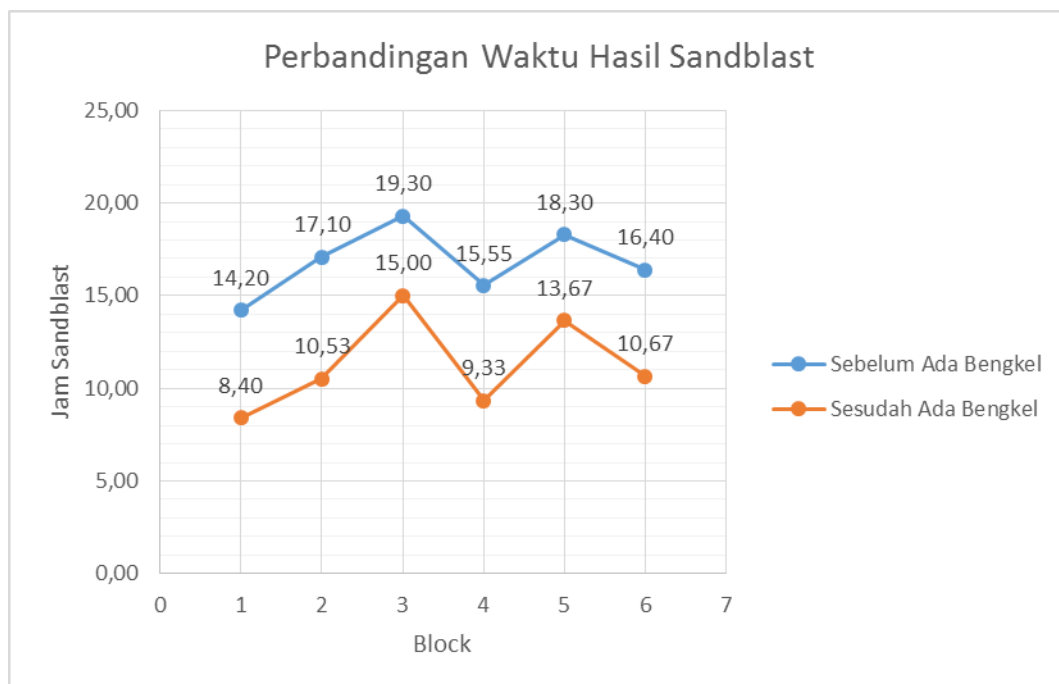
No	Nama Block	Luas ( $m^2$ )	Waktu Sandblasting (jam)	Jumlah hari (hari)	Biaya (Rp)
1	A1	126	8,40	2	1.050.000
2	A2	158	10,53	2	1.050.000
3	B1	225	15,00	3	1.575.000
4	B2	140	9,33	2	1.050.000
5	C1	205	13,67	3	1.575.000
6	C2	160	10,67	2	1.050.000

### 4.3.3 Perbandingan Efisiensi Waktu Dan Nilai Ekonomis

Berdasarkan hasil perhitungan efisiensi waktu dan biaya kemudian dilakukan rekapitulasi hasil *blasting* sebelum dan sesudah ada bengkel, diperoleh data untuk tiap-tiap block sebagai berikut :

Tabel 4.8 Rekapitulasi Perbandingan Hasil *Sandblast* Sebelum Dan Sesudah Ada Bengkel

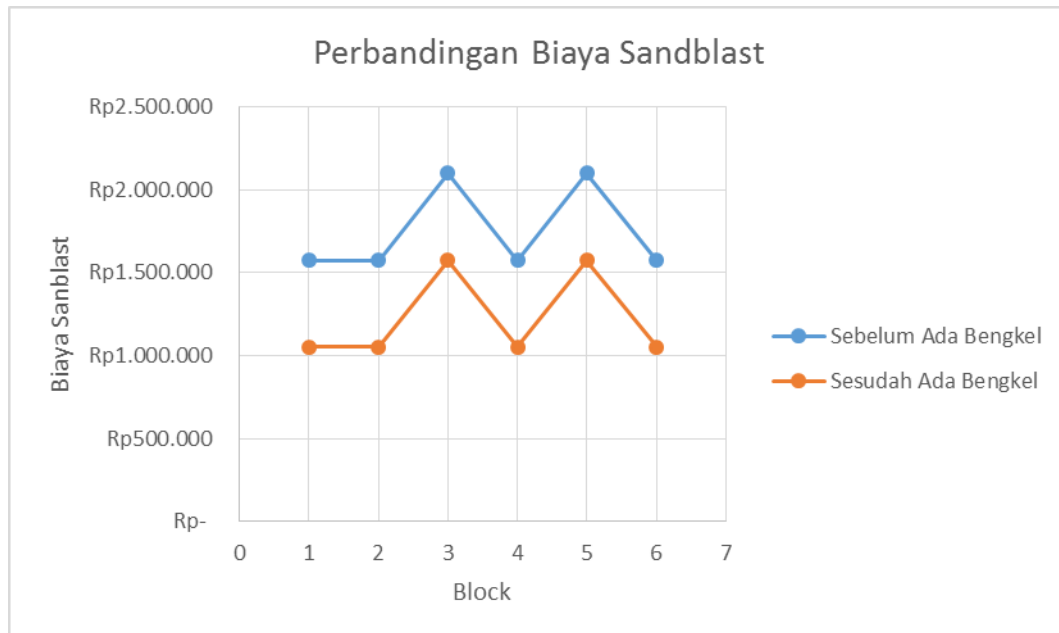
No	Nama Block	Luas ( $m^2$ )	Waktu Sebelum Ada Bengkel (jam)	Waktu Setelah Ada Bengkel (jam)	Biaya Sebelum Ada Bengkel (Rp)	Biaya Setelah Ada Bengkel (Rp)
1	A1	126	14,20	8,40	1.575.000	1.050.000
2	A2	150	17,10	10,53	1.575.000	1.050.000
3	B1	225	19,30	15,00	2.100.000	1.575.000
4	B2	140	15,55	9,33	1.575.000	1.050.000
5	C1	205	18,30	13,67	2.100.000	1.575.000
6	C2	160	16,40	10,67	1.575.000	1.050.000



Gambar 4.11 Perbandingan Waktu *Sandblast*

Ditinjau dari grafik pada gambar 4.11 berdasarkan hasil perhitungan waktu sandblast sebelum ada bengkel *blasting* waktu terlalu lama 19,30 jam.

Waktu *sandblast* tercepat 14,20 jam. Kemudian untuk waktu rata-rata sandblast 16,81 jam. Dari hasil perhitungan waktu *sandblast* setelah ada bengkel *blasting* waktu terlama 15 jam. Waktu *sandblast* tercepat 8,4 jam. Kemudian untuk waktu rata-rata *sandblast* 11,27 jam.



Gambar 4.12 Perbandingan Biaya Sandblast

Ditinjau dari grafik pada gambar 4.12 berdasarkan hasil perhitungan biaya *sandblast* sebelum ada bengkel *blasting* biaya terbesar senilai Rp. 2.100.000. Biaya *sandblast* terkecil Rp. 1.575.000. Kemudian untuk biaya rata-rata *sandblast* sebelum ada bengkel Rp. 1.750.000. Dari hasil perhitungan biaya *sandblast* setelah ada bengkel *blasting* waktu terbesar Rp. 1.575.000. Biaya *sandblast* terkecil Rp. 1.050.000. Kemudian untuk biaya rata-rata *sandblast* Rp 1.225.000 tiap block perhari.

Berdasarkan data hasil perhitungan dapat diketahui bahwa dengan adanya bengkel *blasting* akan menambah hasil yang lebih baik untuk galangan. Galangan dapat menghemat biaya dan waktu pekerjaan *sandblast* perhari. Dapat dilihat dari pekerjaan *sandblast* pada masing-masing block diperoleh percepatan jam kerja rata-rata sebesar 5,54 jam. Sedangkan untuk masalah biaya pekerjaan *sandblasting* setelah adanya bengkel ini galangan dapat menghemat biaya rata-rata sebesar Rp. 3.150.000 tiap block perhari.

Hal ini disebabkan adanya efektivitas pekerjaan yang meningkat karena adanya bengkel *blasting*. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil *blasting* di PT. Ben Santosa yaitu cuaca, keterbatasan alat, efektivitas jam kerja pekerja *blasting*.





#### 4.4. Analisa Kelayakan

Dalam penelitian ini juga dilakukan analisa kelayakan pada bengkel *blasting* tersebut. Analisa kelayakan ini berguna untuk mengetahui nilai kelayakan dalam pembangunan bengkel *blasting* ini. Berdasarkan data-data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Spesifikasi Dan Harga Peralatan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Gambar	Harga
1	Crane	Kapasitas 5 ton		Rp. 250.000.000
2.	Kompresor	Power 110 kw		Rp. 300.000.000
	Tabung Kompresor			



3.	Sandpot	Kapasitas 300 kg		Rp. 25.000.000
4.	Airless Spray Pump	50 – 120 $m^2$ /jam		Rp. 65.000.000
5.	Blasthos e	Tekanan 5 – 12 bar		Rp. 15.000.000
6.	Tempat Pasir	Tebal plat 10 mm		Rp. 45.000.000
7.	Selang airless	Tekanan 7500 psi		Rp. 1.500.000

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai harga untuk peralatan bengkel *blasting* total Rp. 803.000.000. Jumlah tersebut sesuai dengan jumlah item peralatan yang akan digunakan dalam bengkel *blasting*.

Untuk perancangan bengkel ukuran bangunan adalah panjang bangunan 30 meter dan lebar 19 meter. Jadi luas bengkel *sandblast* adalah 570  $m^2$ . Diasumsikan berdasarkan biaya pembanguan gedung atau bangunan pada saat ini, untuk pembanguan sebuah bangunan atau bengkel *blasting* setiap meter persegi dibutuhkan biaya sebesar Rp. 3.000.000.

Asumsi biaya tersebut sudah termasuk material dan tenaga. Untuk bengkel *blasting* ini bisa dijabarkan seperti berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya total} &= \text{luas total} \times \text{biaya} \\
 &= 570 \text{ m}^2 \times \text{Rp. } 3.000.000 \\
 &= \text{Rp. } 1.710.000.000
 \end{aligned}$$

Sehingga untuk membangun bengkel *sandblasting* beserta peralatannya dibutuhkan biaya sebesar Rp. 2.513.000.000. Berdasarkan *marshall valuation service* umur suatu peralatan bengkel *blasting* dapat bertahan hingga 10 tahun. Menentukan suatu tingkat kelayakan usaha yang memiliki umur ekonomis proyek lebih dari 5 tahun. Menurut Rosalina (2014) dalam prakteknya digunakan tiga kriteria investasi untuk menilai kelayakan yaitu PP (*Payback Period*), NPV (*Net Present Value*), PI (*Profitability Index*). Beberapa metode tersebut merupakan penghitungan berdasarkan nilai waktu. Keuntungan beberapa metode diatas memperhitungkan nilai waktu. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisa finansial/kelayakan dengan umur diestimasikan selama 10 tahun sesuai *marshall valuation servise*.

Berdasarkan data yang diperoleh di galangan pada saat kapal repair. Dalam sebulan galangan bisa melakukan sandblasting untuk kapal repair selama 2 minggu (data kapal repair terlampir). Jadi untuk cashflow tiap tahun didapat data sebagai berikut:

Tabel 4.10 Cashflow Galangan Pertahun

No	Tahun ke	Cash Flow (Rp.)
1	1	457.800.000
2	2	472.920.000
3	3	488.040.000
4	4	503.160.000
5	5	518.280.000
6	6	533.400.000
7	7	548.520.000
8	8	563.640.000
9	9	578.760.000
10	10	593.880.000

#### 4.4.1. Analisa Kelayakan Dengan Metode *Payback Period*

Untuk menganalisa kelayakan dengan metode *payback period* ialah penentuan jangka waktu yang dibutuhkan untuk menutup kembali pengeluaran investasi dengan cara membagi jumlah investasi dengan *cashflow* tiap tahun (tabel *cashflow* terlampir). Dalam penelitian ini, perhitungan *payback period* adalah sebagai berikut :

Investasi	: Rp. 2.513.000.000
<i>Cash Flow</i> Tahun 1	: Rp. 475.800.000
	: Rp. 2.055.200.000
<i>Cash Flow</i> Tahun 2	: Rp. 472.920.000
	: Rp. 1.582.280.000
<i>Cash Flow</i> Tahun 3	: Rp 488.040.000
	: Rp 1.094.240.000
<i>Cash Flow</i> Tahun 4	: Rp 503.160.000
	: Rp 591.080.000
<i>Cash Flow</i> Tahun 5	: Rp 518.280.000
	: Rp 72.800.000
<i>Cash Flow</i> Tahun 6	: Rp 533.400.000
	: -Rp 460.600.000

Jadi *cash flow* tahun 5 sebesar Rp 518.280.000 belum bisa menutup investasi awal sebesar Rp. 2.513.000.000 atau masih kurang sebesar Rp 518.280.000.

$$\begin{aligned} \text{Payback Periode} &: \frac{\text{Investasi}}{\text{Kas bersih}} \\ &: \frac{\text{Rp } 72.800.000}{\text{Rp } 533.400.000} \times 12 \text{ bulan} \end{aligned}$$

: 1,64

: 1,64 x 30 hari = 49,1 hari

: 50 hari

Berdasarkan perhitungan *payback period* dapat disimpulkan bahwa modal pembuatan bengkel akan kembali dalam jangka waktu 5 tahun 50 hari. Berdasarkan analisa menggunakan *payback period* maka proyek pembangunan bengkel ini layak karena waktu pengembalian lebih cepat dibanding jangka waktu yang ditentukan.

#### 4.4.2. Analisa Kelayakan Dengan Metode *Net Present Value* (NPV)

*Net present value* atau nilai sekarang bersih adalah analisa keuangan yang digunakan untuk mengukur layak tidaknya suatu usaha dilaksanakan dilihat dari nilai sekarang arus kas bersih yang diterima dibandingkan dengan nilai sekarang dari jumlah investasi yang dikeluarkan. Dalam metode ini *discount factor* yang digunakan adalah 12% sesuai tingkat suku bunga bank yang berlaku saat ini. Perhitungan NPV sebagai berikut :

- Untuk tahun ke 0

$$PV = \frac{Rp\ 0 - Rp\ 2.513.000.000}{1 + 0.15^0}$$

$$= - Rp\ 1.256.500.000$$

- Untuk tahun ke 1

$$PV = \frac{Rp\ 457.800.000}{1 + 0.15^1}$$

$$= Rp\ 398.086.957$$

- Untuk tahun ke 2

$$PV = \frac{Rp\ 472.920.000}{1 + 0.15^2}$$

$$= Rp\ 462.513.447$$

- Untuk tahun ke 3

$$PV = \frac{Rp\ 488.040.000}{1 + 0.15^3}$$

$$= Rp\ 486.398.405$$

- Untuk tahun ke 4

$$PV = \frac{\text{Rp } 503.160.000}{1 + 0.15^4}$$

$$= \text{Rp } 502.905.404$$

- Untuk tahun ke 5

$$PV = \frac{\text{Rp } 518.280.000}{1 + 0.15^5}$$

$$= \text{Rp } 518.240.646$$

- Untuk tahun ke 6

$$PV = \frac{\text{Rp } 533.400.000}{1 + 0.15^6}$$

$$= \text{Rp } 533.393.924$$

- Untuk tahun ke 7

$$PV = \frac{\text{Rp } 548.520.000}{1 + 0.15^7}$$

$$= \text{Rp } 548.519.063$$

- Untuk tahun ke 8

$$PV = \frac{\text{Rp } 563.640.000}{1 + 0.15^8}$$

$$= \text{Rp } 563.639.856$$

- Untuk tahun ke 9

$$PV = \frac{\text{Rp } 578.760.000}{1 + 0.15^9}$$

$$= \text{Rp } 578.759.978$$

- Untuk tahun ke 10

$$PV = \frac{\text{Rp } 593.880.000}{1 + 0.15^{10}}$$

$$= \text{Rp } 593.879.997$$

*Net Present Value* merupakan jumlah PV dari tahun ke 0 sampai dengan tahun ke 10 – total investasi

$$\text{NPV} = - \text{Rp } 2.513.000.000 + \text{Rp } 398.086.957 + \text{Rp } 462.513.447 + \text{Rp } 486.398.405 + \text{Rp } 502.905.404 + \text{Rp } 518.240.646 + \text{Rp } 533.393.924 + \text{Rp } 548.519.063 + \text{Rp } 563.639.856 + \text{Rp } 578.759.978 + \text{Rp } 593.879.997 - \text{Rp } 2.513.000.000 = \text{Rp } 380.328.760$$

Setelah perhitungan hasil perhitungan NPV tersebut, untuk mempermudah dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 4.11 Tabel Perhitungan NPV

Tahun	Cash Flow	DF (12 %)	PV of Cash Flow (Cash Flow x DF)
1	Rp 457.800.000	0,893	Rp 408.815.400
2	Rp 472.920.000	0,797	Rp 376.917.240
3	Rp 488.040.000	0,712	Rp 347.484.480
4	Rp 503.160.000	0,636	Rp 320.009.760
5	Rp 518.280.000	0,567	Rp 293.864.760
6	Rp 533.400.000	0,507	Rp 270.433.800
7	Rp 548.520.000	0,452	Rp 247.931.040
8	Rp 563.640.000	0,404	Rp 227.710.560
9	Rp 578.760.000	0,361	Rp 208.932.360
10	Rp 593.880.000	0,322	Rp 191.229.360
Total PV of Cash Flow		:	Rp 2.893.328.760
Total Investasi		:	Rp 2.513.000.000
NPV		:	Rp 380.328.760

Berdasarkan hasil perhitungan data tabel diatas dengan menggunakan *discount factor* (tabel discount factor terlampir ) didapatkan hasil NPV adalah sebesar Rp 380.328.760 maka dengan rencana pembuatan bengkel *blasting* layak dibuat karena nilai NPV lebih besar dari 0.

#### 4.4.3. Analisa Kelayakan Dengan Metode *Profitability Index*

Metode *profitability index* merupakan metode yang menghitung perbandingan antara nilai sekarang pendapatan yang akan datang (*proceeds*) dengan nilai sekarang investasi (*outlays*). Jika nilai PI lebih

besar 1, maka proyek investasi layak. Jika nilai PI lebih kecil 1, maka proyek investasi tidak layak.

$$\textit{Profitability Index} = \frac{\textit{Total PV of Cash Flow}}{\textit{Investasi}}$$

$$\textit{Profitability Index} = \frac{\textit{Rp 2.893.328.760}}{\textit{Rp 2.513.000.000}}$$

$$= 1,15$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka dapat diperoleh hasil positif yaitu  $1,15 >$  dari 1, dengan demikian investasi pembuatan bengkel *sandblast* layak dijalankan.

#### **4.4.4. Penurunan Nilai Peralatan Dan Biaya Perawatan**

Dalam sebuah peralatan memiliki masa pakai atau efektivitas penggunaan. Penurunan nilai peralatan pasti terjadi. Depresiasi adalah penurunan dalam nilai fisik properti seiring dengan waktu dan penggunaannya. Dalam konsep akuntansi, depresiasi adalah pemotongan tahunan terhadap pendapatan sebelum pajak sehingga pengaruh waktu dan penggunaan atas nilai aset dapat terwakili dalam laporan keuangan suatu perusahaan. Depresiasi adalah biaya non-kas yang berpengaruh terhadap pajak pendapatan.

##### **4.4.4.1. Metode Jumlah Angka Tahun (*Sum Of The Year Digits Method*)**

Metode jumlah angka tahun merupakan bentuk lain untuk mempercepat depresiasi. Depresiasi tahunan dihitung dengan cara mengurangi nilai sisa dari biaya sebenarnya, dan mengalikan jumlah ini dengan angka pecahan dari depresiasi. Penyebut pecahan adalah jumlah angka tahun dari usia kegunaan; untuk usia 10 tahun, penyebutnya =  $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$ . Pembilangnya adalah tahun dengan

urutan mundur. Untuk tahun pertama, pembilangnya adalah 10 dan pecahannya adalah 10/55.

Alokasi cost aktiva tetap dilakukan berdasarkan angka tahun penggunaan. Jika umur aktiva tetap adalah 10 tahun, maka tahun penggunaannya adalah tahun ke 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10. Jumlah dari angka-angka tersebut akan dijadikan penyebut. Sementara itu pembilangnya adalah sisa umur dari masing awal tahun penggunaan. Pada awal penggunaan sisa umurnya masih sepuluh tahun, oleh karenanya pembilangnya adalah 10. Setelah digunakan 1 tahun, maka pada awal tahun kedua sisa umurnya adalah sembilan tahun sehingga pembilangnya adalah 9. Demikian seterusnya untuk tahun ketiga, keempat, dan seterusnya. Dalam perencanaan ini semua peralatan *blasting* dibeli tanggal Januari 2018 dengan harga Rp 803.000.000. Dalam jangka waktu 10 tahun tarif penyusutan besarnya 10 % dari aset harga bengkel, besarnya nilai residu Rp 80.300.000. Penyusutan selama 10 tahun kedepan dapat dihitung sebagai berikut :

Tabel 4.12 Nilai Penyusutan Tiap Tahun

No	Tahun	Cost aktiva	Nilai investasi peralatan (Rp)	Nilai residu (Rp)	Nilai penyusutan (Rp)
1	1	10/55	803.000.000	80.300.000	131.400.000
2	2	9/55	803.000.000	80.300.000	118.260.000
3	3	8/55	803.000.000	80.300.000	105.120.000
4	4	7/55	803.000.000	80.300.000	91.980.000
5	5	6/55	803.000.000	80.300.000	78.840.000
6	6	5/55	803.000.000	80.300.000	65.700.000
7	7	4/55	803.000.000	80.300.000	52.560.000
8	8	3/55	803.000.000	80.300.000	39.420.000
9	9	2/55	803.000.000	80.300.000	26.280.000
10	10	1/55	803.000.000	80.300.000	13.140.000



Berdasarkan tabel 4.12 perhitungan nilai penyusutan tiap tahun dalam 10 tahun terjadi penyusutan nilai peralatan dan nilai bangunan pada bengkel blasting total sebesar Rp 722.700.000. Jadi dalam 10 tahun nilai bengkel blasting tersebut menjadi Rp 80.300.000.

#### **4.4.4.2. Biaya Perawatan**

Biaya perbaikan dan perawatan ditetapkan dalam waktu 1 tahun. Peralatan bengkel direncanakan mengalami perbaikan sebanyak 3 kali dalam setahun atau 4 bulan sekali. Untuk biaya perawatan dianggarkan Rp. 15.000.000 per 4 bulan atau setiap kali perawatan. Sehingga total perawatan dalam setahun adalah Rp. 45.000.000.