

BAB V

ANALISA DATA

5.1. Grafik hubungan antara nilai loss penggunaan cat dengan nilai kecepatan angin pada layer 1 dan layer 2

Pada pembahasan ini, penulis akan memaparkan tentang diagram dan juga grafik tentang hubungan antara nilai loss penggunaan dihasilkan cat dengan nilai kecepatan angin pada masing-masing proses pengecatan tersebut. Serta membandingkan tentang fenomena-fenomena yang terjadi antara hasil sample yang dilakukan dengan menggunakan cat untuk layer 1 dengan cat untuk layer 2.

Berikut dibawah kami berikan tabel perhitungan yang berisi tentang selisih nilai *loss* yang terjadi pada kecepatan tertentu antara pengujian pengecatan sebelah kanan, kiri dan bagian bawah. Pada perhitungan tabel ini akan kami gunakan untuk mengetahui seberapakah sebenarnya besaran kenaikan *loss factor* di masing-masing layer (layer 1 dan layer 2) pada waktu proses pengecatan, apabila dalam suatu proses pengecatan tersebut kecepatan angin di lingkungan sekitar tersebut kenaikan kecepatan sebesar 1 km/jam. Dan pada pembahasan kami dibawah ini, nanti kami akan menghasilkan 2 buah tabel pengujian, yaitu hasil pengujian layer 1 dan juga hasil pengujian pada layer 2. Sehingga nantinya kita bisa membandingkan tentang perbedaan dan hasil yang didapatkan. Berikut kami tampilkan perhitungannya dalam bentuk tabel 5.1 dan 5.2 dibawah berikut :

LAYER 1	selisih kecepatan angin (km/jam)	selisih lost factor	kenaikan loss factor per kenaikan kecp. angin 1 km/jam
kanan1-kiri1	-0,3	-1,70%	5,67%
kanan1-bawah1	0,7	3,56%	5,09%
kiri1-bawah1	1	5,27%	5,27%
kanan2-kanan1	-1	-5,22%	5,22%
kanan2-kiri1	-1,3	-6,92%	5,32%
kanan2-bawah1	-0,3	-1,65%	5,51%
kiri2-kanan1	-0,5	-2,49%	4,98%
kiri2-kiri1	-0,8	-4,19%	5,24%
kiri2-bawah 1	0,2	1,07%	5,36%
kanan2-kiri2	-0,5	-2,73%	5,45%
rata2 kenaikan loss factor tiap kenaikan kecepatan angin 1 km/jam			5,31%

Tabel 5.1 kenaikan loss factor per kenaikan kecepatan angin layer 1

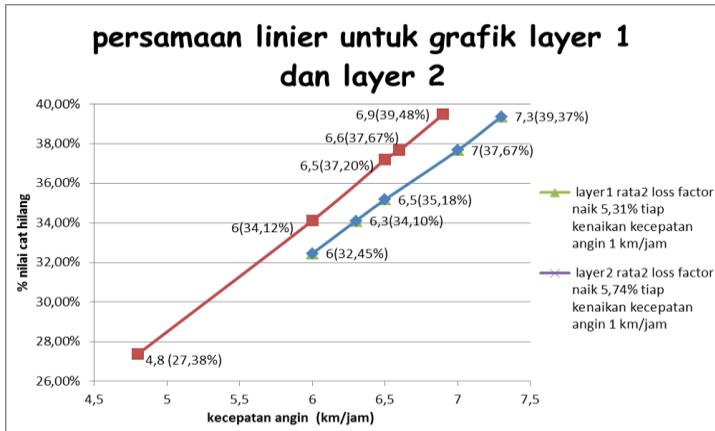
LAYER 2	selisih kecepatan angin (km/jam)	selisih lost factor	kenaikan loss factor per kenaikan kecp. angin 1 km/jam
kanan1-kiri1	-0,6	-3,55%	5,92%
kanan1-bawah1	1,2	6,74%	5,62%
kiri1-bawah1	1,8	10,29%	5,72%
kanan2-kanan1	0,5	3,08%	6,17%
kanan2-kiri1	-0,1	-0,47%	4,69%
kanan2-bawah1	1,7	9,82%	5,78%
kiri2-kanan1	0,9	5,36%	5,96%
kiri2-kiri1	0,3	1,81%	6,04%
kiri2-bawah 1	2,1	12,10%	5,76%
kanan2-kiri2	-0,4	-2,28%	5,70%
rata2 kenaikan loss factor tiap kenaikan kecepatan angin 1 km/jam			5,74%

Tabel 5.2 kenaikan loss factor per kenaikan kecepatan angin layer 2

Berikut untuk tabel 5.1 dan 5.2 diatas tersebut adalah tabel perhitungan untuk mengetahui seberapa sebenarnya besaran kenaikan loss factor pada waktu proses pengecatan, apabila dalam suatu proses pengecatan tersebut kecepatan angin di lingkungan sekitar tersebut kenaikan kecepatan sebesar 1 km/jam. Dan dari hasil pengamatan dan analisa data yang telah kami dapatkan dari galangan di PT. Ben Santosa akhirnya kami dapat menyimpulkan bahwa pada layer 1 yang menggunakan

jenis cat intertuf 262 yang mempunyai volume solids sebesar 73%, untuk tiap kenaikan atau penurunan kecepatan angin di lingkungan dengan selisih nilai berkisar 1 km/jam dapat diketahui bahwa nilai *loss factornya* akan mengalami kenaikan atau penurunan sebesar 5,31%. Sedangkan untuk pada layer 2 yang menggunakan jenis cat intergard 263 yang mempunyai volume solids sebesar 57%, maka untuk tiap kenaikan atau penurunan kecepatan angin di lingkungan sekitar dengan selisih nilai kenaikan atau penurunan dengan selisih berkisar 1 km/jam, hasilnya diketahui bahwa nilai *lost factornya* akan mengalami perubahan sebesar 5,74%.

Dari beberapa data yang telah kami jabarkan diatas tersebut, kemudian kami akan terjemahkan pada data layer 1 dan layer 2 tersebut ke dalam bentuk gambar grafik linier. Sehingga kita bisa lebih membayangkan tentang bagaimana fluktuasi berubah yang terjadi dan perbedaan hasil antara pengecatan pada layer 1 dengan layer 2. berikut penjabarannya dalam grafik 5.3 dibawah berikut :



Grafik 5.3 hubungan antara loss factor dengan kecepatan angin pada layer1 & layer 2

Dari grafik 5.3 diatas tersebut, maka kita bisa mengetahui bahwa pada waktu proses pengecatan, nilai rata-rata loss factor

yang naik tiap ada kenaikan kecepatan angin di layer 1 ternyata memiliki kecenderungan kenaikan yang relative lebih rendah jika dibandingkan pada layer 2. Yaitu pada layer 1 tiap kali ada kenaikan kecepatan angin sebesar 1 km/jam rata-rata loss factor naik 5,31% sedangkan pada layer 2 nilai kenaikannya sebesar 5,74%. Penyebab faktor perbedaan tersebut adalah karena adanya perbedaan nilai volume solids antara jenis cat layer 1 dengan jenis cat layer 2. Jenis speck cat intertuf 262 (untuk layer 1) memiliki volume solids sebesar 73%, sedangkan pada jenis speck cat intergard 263 (untuk layer 2) nilai volume solidsnya adalah sebesar 57% sehingga untuk jenis cat pada layer 2 ini cenderung lebih encer daripada cat pada layer 1.

5.2. Persamaan linier garis pada grafik layer 1 dan layer 2

Dari hasil perhitungan pada pembahasan grafik perbandingan hubungan antara nilai loss penggunaan cat dengan nilai kecepatan angin pada layer 1 dan layer 2 yang telah kami jelaskan diatas. Maka penulis dapat menggambarkan garis grafik dari hubungan nilai *loss* pengecatan dengan kecepatan angin tersebut masing-masing untuk layer 1 dan layer 2. Namun karena keterbatasan range yang kami tampilkan pada gambar grafik 5.3 diatas, maka disini penulis perlu untuk menambahkan pembahasan mengenai persamaan garis linier dari gambar grafik 4.12 tersebut. Sehingga pembaca bisa menjadi mudah dalam memahami gambar grafik dari garis layer 1 dan layer 2 dalam bentuk persamaan garis linier atau perhitungan statistik.

Adapun untuk rumus persamaan garis linier yang penulis gunakan untuk mencari persamaan garis linier pada grafik layer 1 dan grafik layer 2 adalah dengan metode *regresi linier* sederhana:

Persamaan *regresi linier* sederhana

$$Y = A + BX$$

Keterangan :

A & B = konstanta/ parameter nilai

..

- X = variabel bebas
- Y = variabel tidak bebas (karena nilai tergantung pada x)

Dimana a dan b adalah ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$
$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad \text{sehingga} \quad a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dalam hal ini tingkat kecepatan angin yang terjadi merupakan variabel bebas (X) dan *persentase* nilai *loss* merupakan variabel tidak bebas (Y). Berikut tabel 5.4 dan 5.5 untuk layer 1 serta tabel 5.6 dan 5.7 untuk layer 2 yang merupakan data perhitungan untuk hubungan antara kecepatan angin dengan tingkat *loss* pengecatan:

a). Perhitungan mencari persamaan garis linier pada layer 1

kecepatan angin (km/jam)	lost factor (satuan persen)
6	32,45%
6,3	34,10%
6,5	35,18%
7	37,67%
7,3	39,37%

Tabel 5.4 data layer 1

..

kecepatan angin (km/jam)	nilai loss pengecatan (%)	χ^2	γ^2	X.Y
X	Y			
6	32,45	36,000	1053,003	194,700
6,3	34,1	39,690	1162,810	214,830
6,5	35,18	42,250	1237,632	228,670
7	37,67	49,000	1419,029	263,690
7,3	39,37	53,290	1549,997	287,401
7				
33,1	178,77	220,230	6422,471	1189,291
ΣX_i	ΣY_i	ΣX_i^2	ΣY_i^2	$\Sigma X_i Y_i$

n =	5
$n \Sigma X_i \cdot Y_i =$	5946,455
$\Sigma X_i \cdot \Sigma Y_i =$	5,92E+03
$n \Sigma X_i^2 =$	1101,15
$(\Sigma X_i)^2 =$	1095,61
$n \Sigma Y_i^2 =$	32112,3535
$(\Sigma Y_i)^2 =$	31958,7129

b =	5,265
a =	0,900
$Y = a + bX =$	37,755

Tabel 5.5 data perhitungan layer 1

Jadi dari perhitungan statistik pada gambar 5.4 dan 5.5 diatas dapat diketahui bahwa persamaan linier untuk grafik hubungan antara loss factor dengan kecepatan angin pada layer1 adalah:

$$Y = 0.9 + 5.265 X$$

b). Perhitungan mencari persamaan garis linier pada layer 2 :

kecepatan angin (km/jam)	nilai loss (satuan persen)
4,8	27,38%
6	34,12%
6,5	37,20%
6,6	37,67%
6,9	39,48%

Tabel 5.6 tabel data layer 2

kecepatan angin (km/jam)	nilai loss pengecatan (%)	x^2	y^2	X.Y
X	Y			
4,8	27,38	23,040	749,664	131,424
6	34,12	36,000	1164,174	204,720
6,5	37,2	42,250	1383,840	241,800
6,6	37,67	43,560	1419,029	248,622
6,9	39,48	47,610	1558,670	272,412
6,9	39,43			
30,8	175,85	192,460	6275,378	1098,978
ΣX_i	ΣY_i	ΣX_i^2	ΣY_i^2	$\Sigma X_i Y_i$

n =	5
$n \Sigma X_i . Y_i =$	5494,89
$\Sigma X_i . \Sigma Y_i =$	5,42E+03
$n \Sigma X_i^2 =$	962,3
$(\Sigma X_i)^2 =$	948,64
$n \Sigma Y_i^2 =$	31376,8905
$(\Sigma Y_i)^2 =$	30923,2225

b =	5,762
a =	-0,324
$Y = a + bX =$	39,434

Tabel 5.7 tabel data perhitungan layer 2

Jadi dari perhitungan statistik pada gambar 5.6 dan 5.7 diatas dapat diketahui bahwa persamaan linier untuk grafik hubungan antara loss factor dengan kecepatan angin pada layer2 adalah:

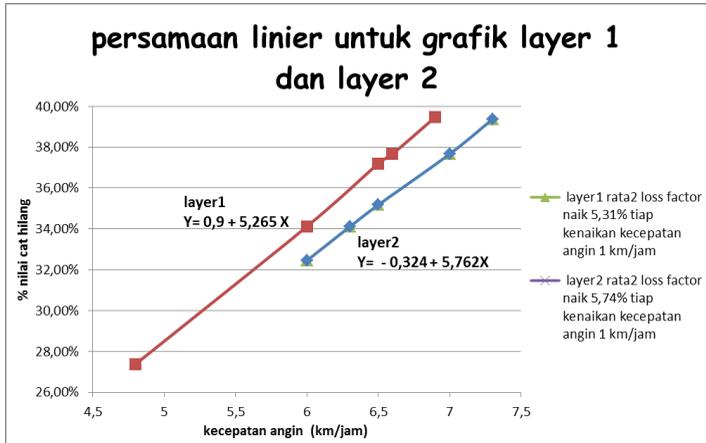
$$Y = -0.324 + 5.762 X$$

Keterangan :

x = nilai kecepatan angin (km/jam)

y = nilai *loss* pengecatan yang terjadi (satuan *percent*)

Maka dari hasil perhitungan statistik persamaan garis linier pada hubungan antara *loss factor* dengan kecepatan angin pada layer 1 dan layer 2 diatas, dalam bentuk grafik dapat kami ditampilkan seperti pada gambar 5.8 dibawah berikut:



Grafik 5.8 persamaan linier untuk garis layer 1 dan layer 2

Dari gambar grafik 5.8 diatas akhirnya penulis dapat menyimpulkan bahwa grafik hubungan antara nilai kecepatan angin yang berhembus dengan dengan tingkat nilai *loss* pengecatan yang terjadi pada jenis cat layer 1 dapat diketahui bahwa persamaan liniernya ialah $Y = 0,9 + 5,265X$ sedangkan untuk jenis cat pada layer 2 persamaan garis liniernya adalah $Y = -0.324 + 5,762X$

5.3 Diagram persentase *loss factor* penggunaan cat

Untuk hasil presentase penggunaan cat pada pengecatan kapal KMP. “RODITHA” di galangan berdasarkan penelitian ternyata hasilnya relatif cukup tinggi, walaupun masih dalam standard wajar, yaitu nilainya masih dalam rentang toleransi *loss factor* yaitu diatas angka minimal estimasi *loss* pengecatan pada lambung kapal di lingkungan terbuka yang berangin sebesar 20% namun dengan nilai maksimal berada pada kisaran 40% (referensi: aplikator cat international). Hal ini dikarenakan beberapa faktor, yaitu diantaranya karena kecepatan angin pada waktu proses pengecatan yang dalam kategori sedang, yaitu masih dalam rentang kisaran 5 km/jam – 7 km/jam, sehingga

keadaan tersebut bisa untuk digunakan dalam melakukan proses pengecatan. Untuk lebih jelas dalam menganalisa diagram persentase *loss factor* untuk penggunaan catnya antar layer, berikut ini saya tampilkan berupa simulasi tentang bagaimanakah nilai *loss* pengecatan yang akan terjadi untuk tiap-tiap jenis cat di masing-masing layer tersebut jika dalam semua proses pengaplikasiannya kecepatan angin yang terjadi sama dan juga konstan yaitu sebesar 6 km/jam. Berikut tampulannya dalam tabel 5.9 dibawah ini :

perbandingan	volume solid	kecepatan angin	kenaikan loss factor per kenaikan kecp. angin 1 km/jam	nilai loss
layer 1	73%	6	5,31%	32,46%
layer 2	57%	6	5,74%	34,43%
layer 3	52%	6	5,74%	34,43%

Tabel 5.9 nilai *loss* pengecatan antar layer dengan kecepatan angin sama

Dari keterangan tabel 5.9 diatas kita dapat ketahui bahwa apabila melakukan pengecatan pada masing-masing pengecatan antara layer1, layer2, dan layer3 tersebut maka nilai *loss* dari tiap layer tersebut akan berbeda karena memang dari semua jenis cata tersebut memiliki volume solid yang berbeda sehingga walaupun tingkat kecepatan angin dilingkungan tersebut sama dan konstan maka nilai *loss* pengecatan tersebut akan beda.

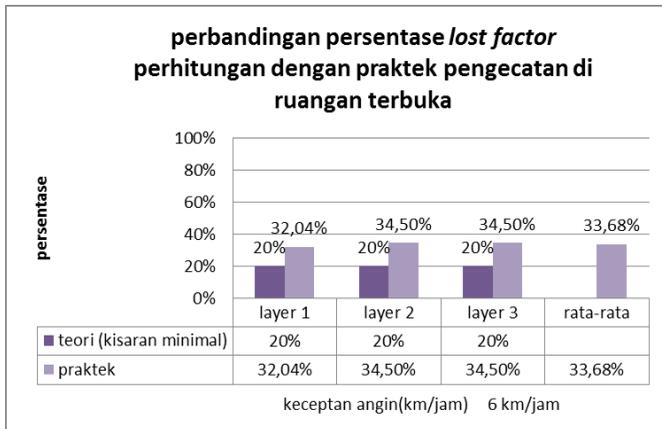
Dan untuk tabel 5.10 dibawah ini, akan kami paparkan mengenai grafik perbandingan tingkatan nilai *loss factor* dari penggunaan cat antara estimasi minimal secara teori dengan hasil proses pengerjaannya dalam kondisi real dengan keadaan kecepatan angin dilingkungan sekitar yang sama dan konstan yaitu dalam 6 km/jam. Namun sebelum membahas mengenai analisa diagram balok serta grafik dibawah berikut, maka kami paparkan berkenaan dengan data rasio *loss factor* penggunaan cat antara teori dengan perhitungannya, beserta nilai rata-rata rasio *loss factornya*. Untuk tabel, seperti pada gambar 5.10 dibawah ini:

perbandingan	layer 1	layer 2	layer 3	rata-rata
teori (kisaran minimal)	20%	20%	20%	-
praktek	32,04%	34,50%	34,50%	33,68%

Tabel 5.10 perbandingan nilai loss factor cat dengan kecepatan angin 6 km/jam

Diagram balok *loss factor* antara cat perhitungan dengan praktek :

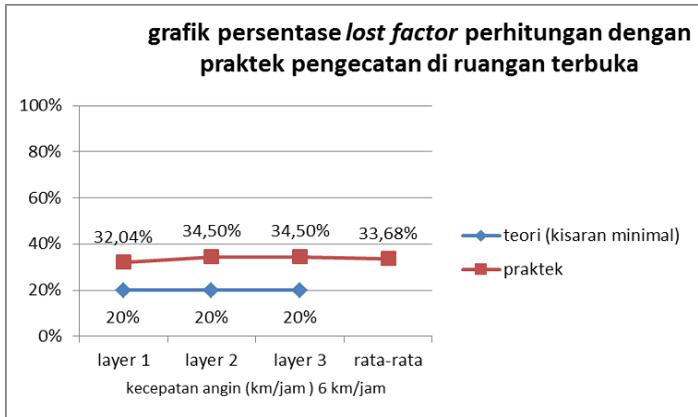
Gambar 5.11 dibawah ini, menunjukkan tentang simulasi perbandingan tingkatan nilai *loss factor* dari penggunaan cat antara estimasi minimal secara teori dengan hasil proses pengerjaannya dalam kondisi real dengan kondisi kecepatan angin di lingkungan sekitar yang sama dan konstan sebesar 6 km/jam. Dan untuk gambar, kami tampilkan dalam bentuk diagram batang 5.11 dibawah berikut :



5.11 Diagram presentase loss factor dengan kecepatan angin sama

5.4. Grafik perbandingan *loss factor* dengan kecepatan angin sama :

Untuk lebih memperjelas pembahasan kami dan juga pemahamannya, maka kami disini memberikan gambar grafik berupa garis linier tentang hubungan nilai persentase *loss factor* layer antara layer 1, layer 2 dan layer 3 dari pengecatan tersebut jika pada waktu proses pengecatan nilai kecepatan angin yang berhembus sama. Sehingga nantinya akan tampak lebih jelas tentang fluktuasi tren perubahan antar layer tersebut. Untuk pemaparannya akan kami jelaskan pada pembahasan grafik 5.12 dibawah ini :



5.12 Grafik persentase *loss factor*

Dari gambar grafik 5.12 diatas maka dapat kita simpulkan, salah satu contoh bahwa untuk simulasi pengecatan dengan menggunakan tekanan kompresor sebesar 9 bar, dengan 1 nozzle Ø 6 mm dan kecepatan angin di lingkungan galangan kapal tempat pengecatan yang sama dan konstan yaitu sebesar 6 km/jam. Ternyata hasil nilai *loss factornya* pengecatan kapal maksimal sampai pada nilai sebesar 34,50%, dan nilai *loss* rata-rata dari ketika layer tersebut adala sebesar 33,68%.