

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 *Preprocessing*

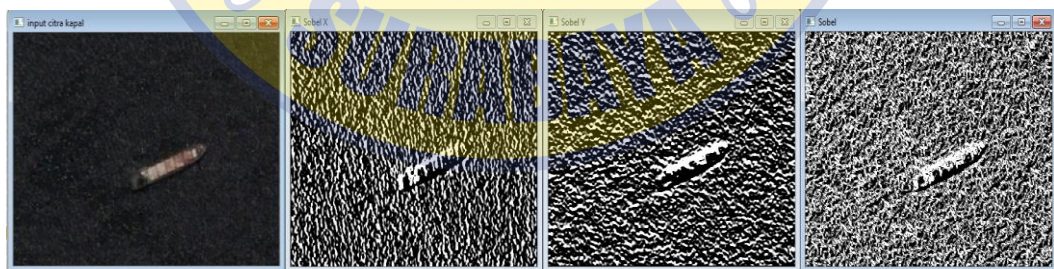
##### 4.1.1 Deteksi Tepi

Gradien Prewitt dan gradien Sobel merupakan hasil dari konvolusi citra input kapal. Gradien prewitt dan sobel dengan gradien arah x dan arah y. Menghasilkan metode gradien Prewitt dan Sobel ditunjukkan pada gambar di bawah ini :

##### 1. Deteksi tepi citra kapal kargo

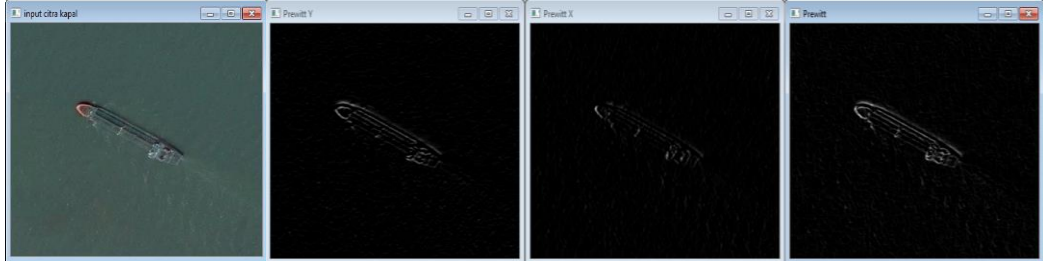


Gambar 4. 1 Hasil deteksi tepi citra kapal kargo menggunakan metode prewitt

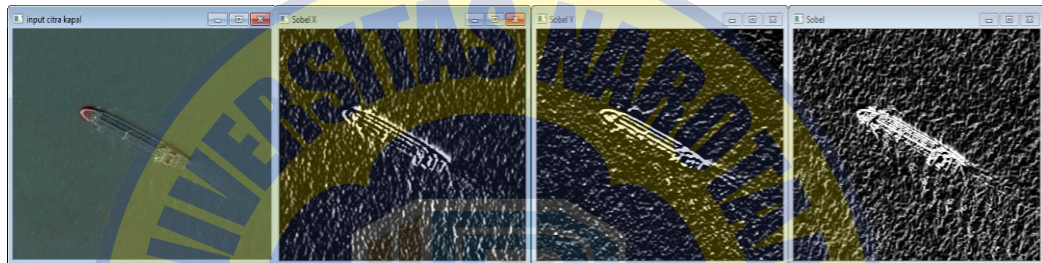


Gambar 4. 2 Hasil deteksi tepi citra kapal kargo menggunakan metode sobel

## 2. Deteksi tepi kapal tanker

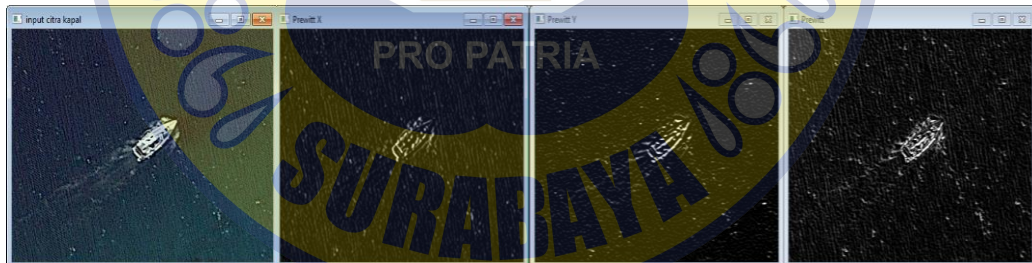


Gambar 4. 3 Hasil deteksi tepi citra kapal tanker menggunakan metode prewitt

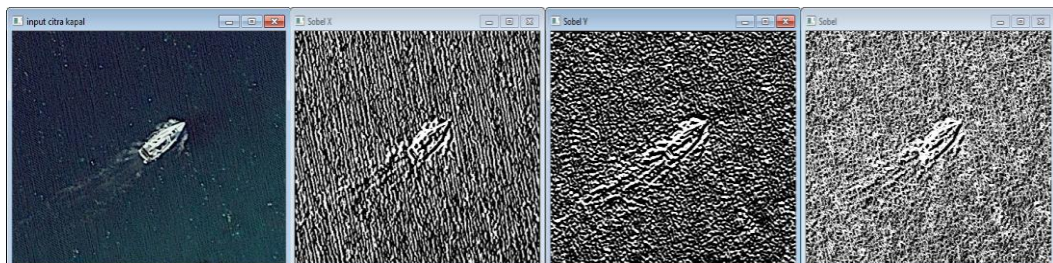


Gambar 4. 4 Hasil deteksi tepi citra tanker menggunakan metode sobel

## 3. Deteksi tepi citra kapal kecepatan tinggi



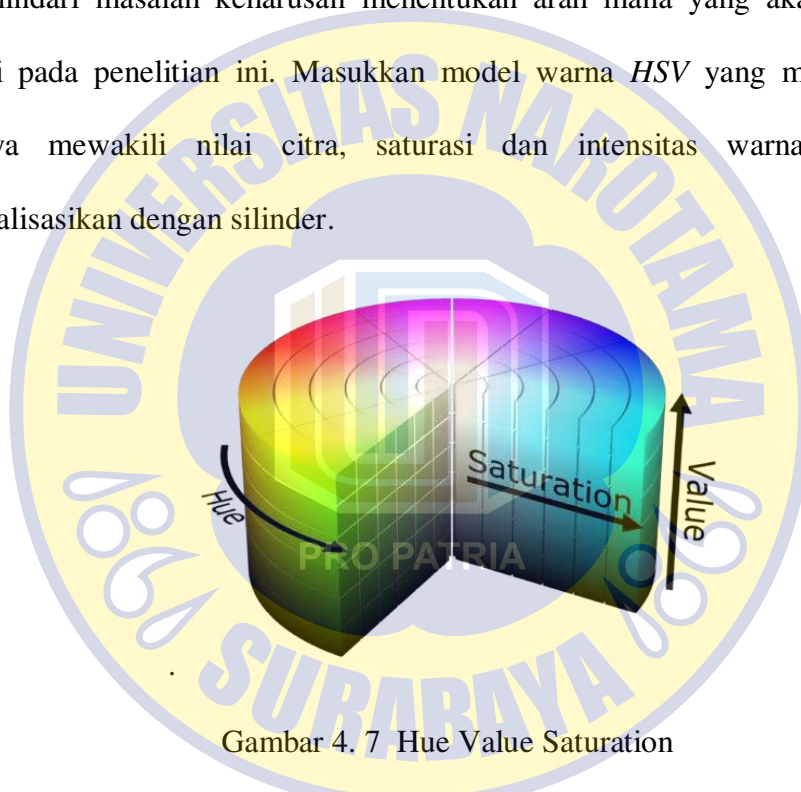
Gambar 4. 5 Hasil deteksi tepi citra kapal kecepatan tinggi menggunakan prewitt



Gambar 4. 6 Hasil deteksi tepi citra kapal kecepatan tinggi menggunakan sobel

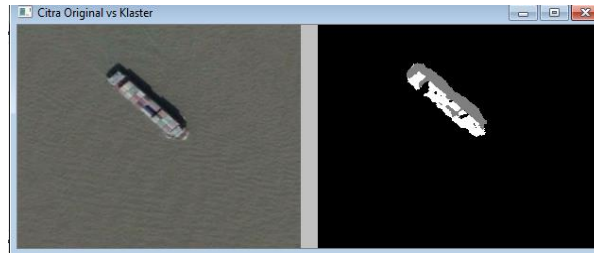
#### 4.1.2 Segmentasi Citra Kapal menggunakan Metode *K-Means*

Model warna *RGB* adalah bahwa membutuhkan tiga nilai untuk menentukan citra yang diberikan, sebaliknya penelitian dapat menentukan citra dengan nilai tunggal, mungkin memfasilitasi pengelempokan menggunakan *K-Means* karena seberapa tiga nilai tertentu secara bersamaan. Selain itu mungkin menghindari masalah keharusan menentukan arah mana yang akan digunakan seperti pada penelitian ini. Masukkan model warna *HSV* yang masing-masing arahnya mewakili nilai citra, saturasi dan intensitas warna. Ini dapat divisualisasikan dengan silinder.



Gambar 4. 7 Hue Value Saturation

Citra yang berbeda diwakili oleh nilai yang berbeda di silinder, secara teori seharusnya lebih mudah untuk mengelompokkan warna yang berbeda ke dalam kelompok berbeda, dengan asumsi cukup berbeda satu sama lain. Jika gambar asli dikonversi dari angka 5 ke representasi *HSV*-nya maka menerapkan pengelompokan *K-mean* pada saluran citra dengan tiga kelompok dapat menghasilkan gambar berikut :



Gambar 4. 8 Hasil segmentasi citra kapal tanker

Representasi HSV dari suatu gambar kapal tidak memperhitungkan kecerahan atau kontras, penelitian ini mencoba melakukan pengelompokan K-Means dua dimensi pada gambar menggunakan citra dan arah nilai alih-alih hanya arah citra kapal :



Gambar 4. 9 Hasil segmentasi kapal kecepatan tinggi

#### 4.1.3 Klaster warna menggunakan K-Means

Tujuan dari klasterisasi adalah untuk membagi dan menunjukkan titik data ke dalam  $k$  klaster. Setiap  $n$  titik data akan ditugaskan ke sebuah klaster dengan rata-rata terdekat.  $K$ -Means dari setiap klaster disebut *centroid* atau *center*.

Langkah selanjutnya adalah mengelompokkan intensitas piksel gambar  $RGB$  yang diberikan gambar ukuran  $M \times N$ . Piksel  $M \times N$  ini sebagai data kapal dan mengelompokkannya menggunakan  $K$ -Means. Piksel yang termasuk dalam klaster

yang diberikan lebih mirip warnanya daripada piksel yang dimiliki kluster yang terpisah.

Untuk menggunakan *K-Means* adalah perlu menentukan jumlah kluster yang ingin dihasilkan.

Langkah 1 intensitas piksel *cluster* menggunakan OpenCV, Python, dan *K-Means*:

```
2 # import packages yang diperlukan
3 from sklearn.cluster import KMeans
4 import matplotlib.pyplot as plt
5 import argparse
6 import utils
7 import cv2
8
9
10 ap = argparse.ArgumentParser()
11 ap.add_argument("-i", "--image", required = True, help = "Path to the image")
12 ap.add_argument("-c", "--clusters", required = True, type = int,
13               help = "# of clusters")
14 args = vars(ap.parse_args())
15
16
17 image = cv2.imread(args["image"])
18 image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
19
20 # Menunjukkan gambar
21 plt.figure()
22 plt.axis("off")
23 plt.imshow(image)
```

Gambar 4. 10 Langkah intensitas piksel *cluster* menggunakan OpenCV, Python, dan *K-Means*

Mengimplementasikan *scikit-learn* bertujuan untuk mempermudah pengaplikasian dari *K-Means* dan tidak perlu membuat program dari awal. *Matplotlib* untuk menampilkan gambar dan warna yang dominan. *Argument* untuk *parsing* baris perintah dengan menggunakan *argparse*. *Utils* berisi dua fungsi pembantu. Dan paket *cv2* berisi Python menyambungkan ke OpenCV.

Selanjutnya diperlukan dua *argument*: *--image* merupakan jalur tempat gambar berada di local disk C, dan *-clusters*, untuk *cluster* yang ingin dihasilkan.

Memuat gambar dari local disk dan kemudian mengubahnya dari *BGR* ke ruang *RGB*. *OpenCV* yang mewakili gambar *array Numpy* multi-dimensi. Namun, gambar-gambar ini disimpan dalam urutan *BGR* dari pada *RGB* untuk menggunakan fungsi *cv2.cvtColor* dan menampilkan gambar ke layar menggunakan *matplotlib*.

Untuk menghasilkan *k cluster* dari *n* titik data diperlukan membentuk kembali gambarnya menjadi daftar piksel bukan matriks piksel *MxN*.

Langkah selanjutnya setelah titik data disiapkan, kode yang menggunakan *K-Means* untuk menemukan warna yang dominan dalam sebuah gambar :

```
28 # klasterisasi piksel
29 clt = KMeans(n_clusters = args["clusters"])
30 clt.fit(image)
31
32
33 hist = utils.centroid_histogram(clt)
34 bar = utils.plot_colors(hist, clt.cluster_centers_)
```

Gambar 4. 11 kode yang menggunakan *K-Means* untuk menemukan warna dominan dalam sebuah gambar

Mengimplentasikan *scikit-learn* dari *K-Means* untuk menghindari penerapan algoritma. Juga ada *K-Means* yang dibangun ke dalam *OpenCV* dengan menggunakan *scikit learn*.

*Instantiate KMeans* pada jalur 30, menyediakan jumlah cluster yang ini hasilkan. Metode panggilan untuk *fit ()* pada baris 30 pengelompokan daftar piksel. Untuk mengelompokkan piksel *RGB* menggunakan *Python* dan *K-Means*.

Algoritma *K-Means* menetapkan setiap piksel dalam gambar ke kluster terdekat. Dan kemudian membuat histogram dari jumlah piksel untuk setiap

kluster. Akhirnya menormalkan histogram sehingga menjadi satu dan mengembalikannya ke pemanggil pada baris 12-16. Semua fungsi untuk menghitung jumlah piksel yang dimiliki masing-masing kluster.

Langkah selanjutnya yaitu untuk fungsi `plot_colors`. Fungsi `plot_colors` memerlukan dua parameter `hist`, yang merupakan histogram yang dihasilkan dari `centroid_histogram function` dan `centroid` merupakan daftar `centroid` (pusat-pusat kluster) yang dihasilkan oleh algoritma *K-Means*.

Kemudian baris kode `bar = np.zeros((50, 300, 3), dtype = "uint8")` mendefinisikan persegi panjang 300 x 50 piksel untuk menahan warna yang dominan dalam gambar.

Mulai mengulangi kontribusi warna dan presentase pada kode `for (percent, color) in zip (hist, centroids):` dan kemudian menggambar persentase kontribusi warna saat ini pada gambar pada kode `cv2.rectangle(bar, (int(stgartX), 0), (int(endX), 50),`. Kemudian mengembalikan bilah presentase warna kami ke `call` di `return bar`.

Fungsi ini melakukan tugas yang sangat sederhana-menghasilkan gambar yang menampilkan berapa banyak piksel yang ditetapkan untuk masing-masing kluster berdasarkan output dari fungsi `centroid_histogram`.

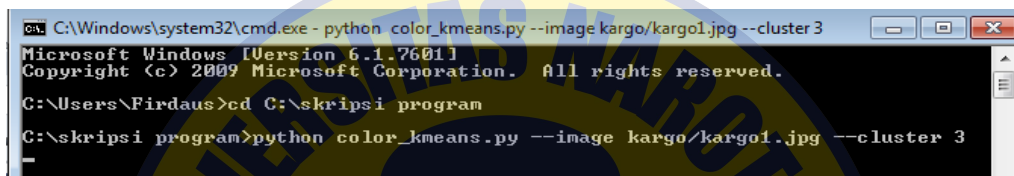
Langkah selanjutnya memiliki dua fungsi pembantu yang ditentukan

```
33 hist = utils.centroid_histogram(clt)
34 bar = utils.plot_colors(hist, clt.cluster_centers_)
35
36 # show our color bart
37 plt.figure()
38 plt.axis("off")
39 plt.imshow(bar)
40 plt.show()
```

Gambar 4. 12 Dua fungsi pembantu yang telah ditentukan

Pada code `hist = utils.centroid_histogram(clt)` untuk menghitung jumlah piksel yang ditetapkan untuk setiap klaster. Dan kemudian pada `code bar = utils.plot_colors(hist, clt.cluster_center_centers_)` untuk menghasilkan gambar yang memvisualisasikan jumlah piksel yang ditetapkan untuk setiap klaster. Dan akhirnya menampilkan gambar.

Untuk menjalankan skrip, keluarkan perintah dengan `cmd` berikut :



```
ca. C:\Windows\system32\cmd.exe - python color_kmeans.py --image kargo/kargo1.jpg --cluster 3
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Firdaus>cd C:\skripsi program
C:\skripsi program>python color_kmeans.py --image kargo/kargo1.jpg --cluster 3
```

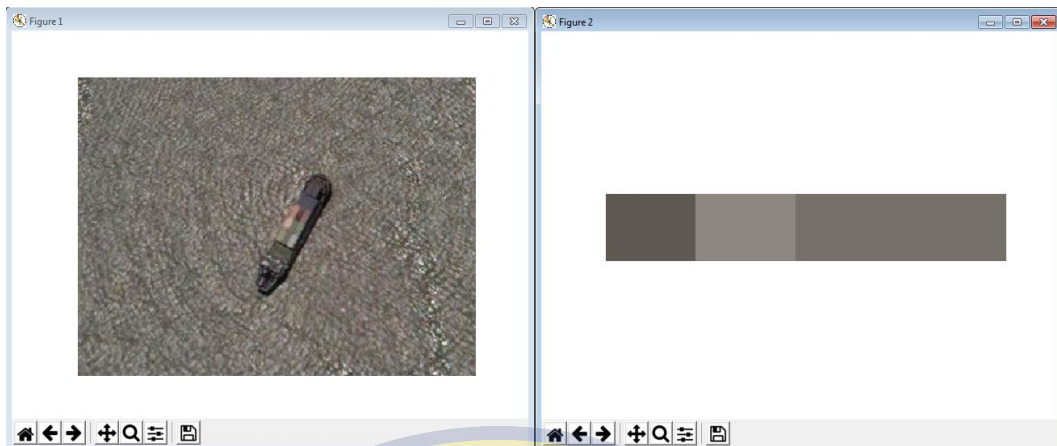
Gambar 4. 13 Perintah untuk menjalankan skrip dengan menggunakan CMD Klaster warna untuk citra kapal kargo :



Gambar 4. 14 Hasil klaster warna untuk citra kapal kargo

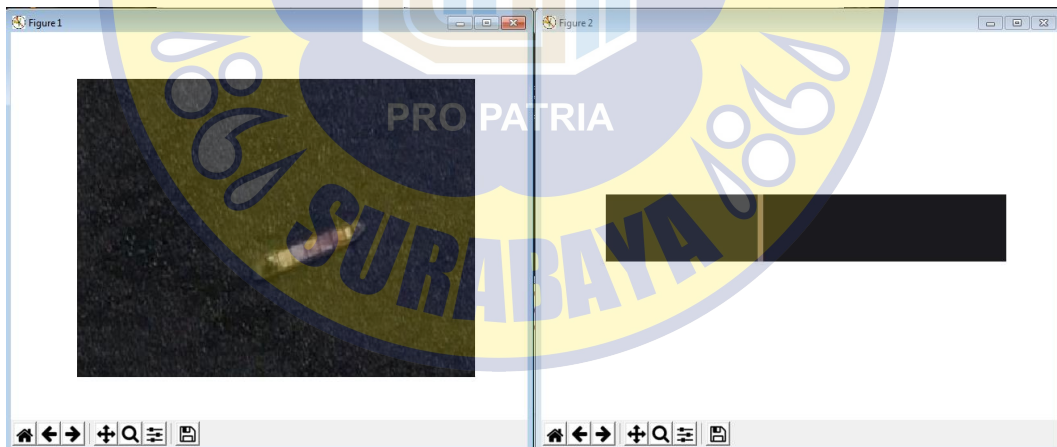
Menghasilkan tiga klaster warna karena menentukan tiga klaster dalam `argument` baris perintah. Klaster yang paling dominan adalah warna hitam, coklat muda, dan coklat dengan nilai RGB berbasis klaster yaitu warna hitam [22, 20, 25], warna coklat muda [163, 131, 166], dan warna coklat [85, 70, 62]





Gambar 4. 15 Hasil Citra Kargo2.jpg dengan klaster warna

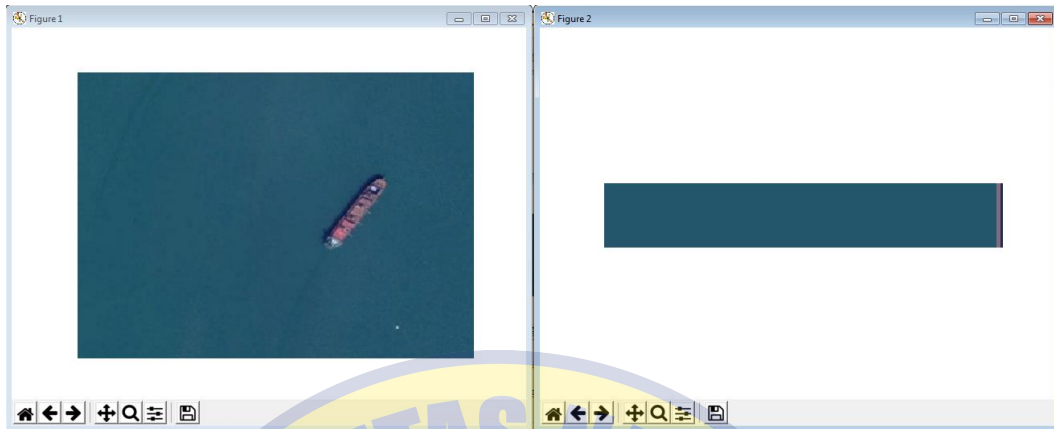
Menghasilkan tiga klaster warna karena menentukan tiga klaster. Klaster yang paling dominan adalah 3 warna abu-abu dengan nilai RGB berbasis klaster yaitu klaster warna 1 [93, 88, 82], klaster warna 2 [140, 135, 128], dan klaster warna [117,112,105]



Gambar 4. 16 Hasil Citra Kargo3.jpg dengan klaster warna

Menghasilkan tiga klaster warna karena menentukan tiga klaster. Klaster yang paling dominan adalah 3 warna abu-abu dan hitam dengan nilai RGB berbasis klaster yaitu klaster warna 1 [38, 39, 41], klaster warna 2 [138, 118, 108], dan klaster 3 warna [26,26,29]

Klaster warna untuk gambar kapal tanker :



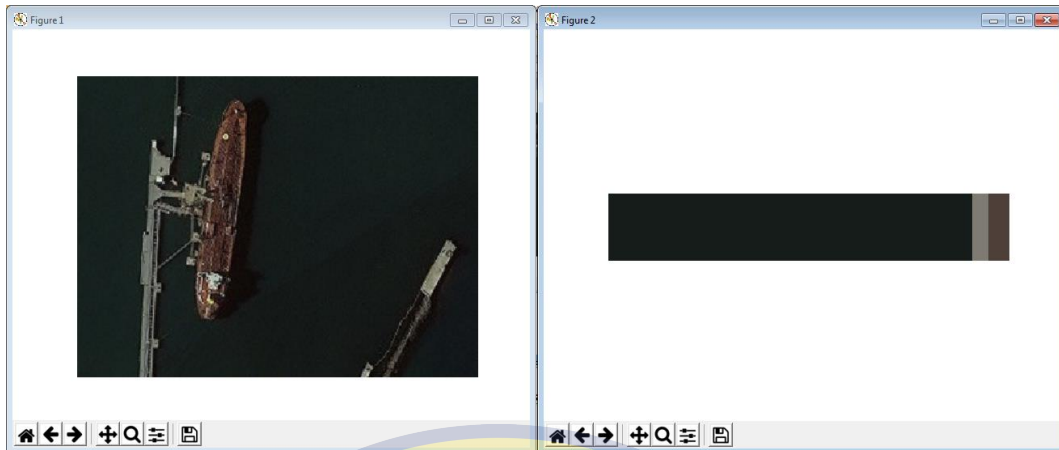
Gambar 4. 17 Hasil klaster warna untuk citra kapal tanker

Menghasilkan klaster 3 warna yang paling dominan seperti warna biru, pink dan hitam. Dengan nilai RGB yaitu warna biru : [35, 86, 107], warna merah muda [131, 109, 132], dan warna hitam [35, 43, 78]



Gambar 4. 18 Hasil citra tanker2.jpg dengan klaster warna

Menghasilkan klaster 3 warna yang paling dominan seperti warna hijau, warna putih dan abu-abu. Dengan nilai RGB yaitu warna hijau : [30, 42, 31], warna putih [171, 173, 163], dan warna abu-abu [75, 76, 68]

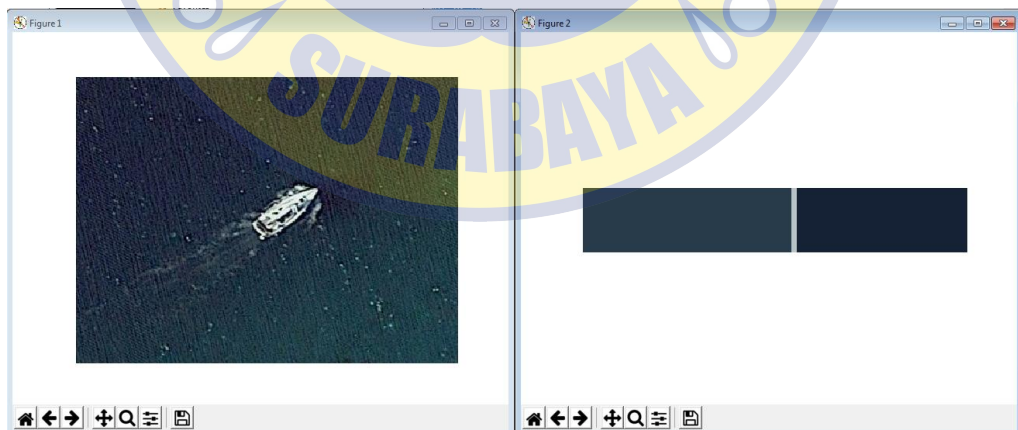


Gambar 4. 19 Hasil citra tanker3.jpg dengan kluster warna

Menghasilkan kluster 3 warna yang paling dominan seperti warna hijau, warna putih dan abu-abu. Dengan nilai RGB yaitu warna hitam : [22, 28, 26], warna abu-abu [126, 124, 114], dan warna coklat [78, 64, 57]

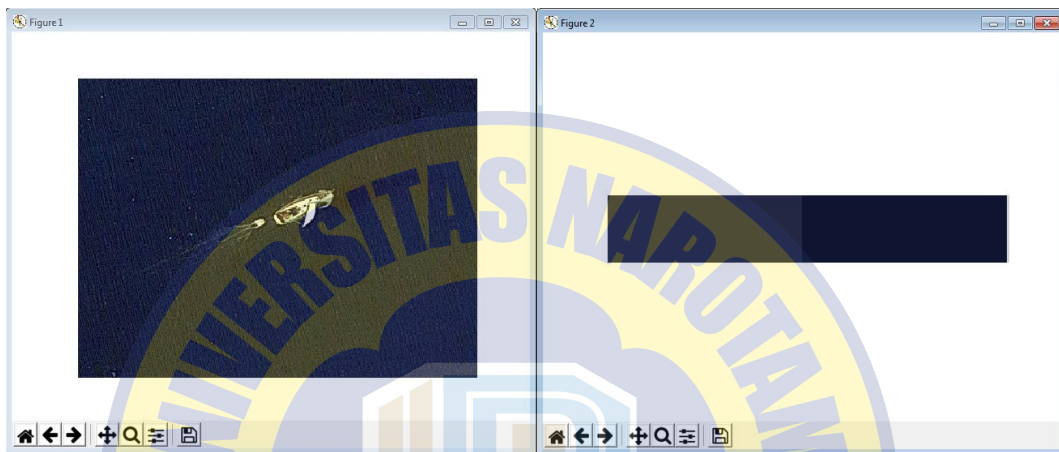
Selanjutnya adalah kluster warna untuk kapal kecepatan tinggi, dengan program yang sama.

Kluster warna untuk gambar kapal kecepatan tinggi.



Gambar 4. 20 Hasil kluster warna untuk citra kapal kecepatan tinggi

Menghasilkan kluster 3 warna yang paling dominan seperti warna biru muda, warna putih dan biru. Dengan nilai RGB yaitu warna biru muda: [40, 59, 74], warna putih: [185 197 198], dan warna biru [21 33 52].



Gambar 4. 21 hasil citra kecepatan tinggi dengan kluster warna

Menghasilkan kluster 3 warna yang paling dominan seperti warna biru dan putih. Dengan nilai RGB yaitu warna biru : [34, 40, 68], warna abu-abu [15, 21, 49], dan warna coklat [206, 210, 210]



Gambar 4. 22 hasil citra kecepatan tinggi

Menghasilkan kluster 3 warna yang paling dominan. Dengan nilai RGB yaitu klater 1 warna : [29, 40, 29], kluster 2 warna [206, 208, 204], dan kluster 2 warna [41, 52, 41]

Hasil dan Tabel Pengujian untuk menghasilkan citra warna dominan dengan nilai RGB berdasarkan kluster 3 ditentukan dengan metode *K-means* dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 1 Hasil Kluster 1 : Nilai warna dominan untuk citra kapal kargo

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Kargo 1	22	20	25
2	Kargo 2	93	88	82
3	Kargo 3	38	39	41
4	Kargo 4	39	26	41
5	Kargo 5	91	88	81
6	Kargo 6	38	56	57
7	Kargo 7	115	112	104
8	Kargo 8	29	33	37
9	Kargo 9	59	86	81
10	Kargo 10	60	86	81
11	Kargo 11	60	86	80
12	Kargo 12	86	87	80
13	Kargo 13	84	85	74
14	Kargo 14	89	92	82
15	Kargo 15	89	92	82
16	Kargo 16	96	98	87
17	Kargo 17	90	92	82
18	Kargo 18	13	47	48
19	Kargo 19	2	14	20
20	Kargo 20	30	31	33
	MEAN	61.15	67.9	64.9
	MAX	115	112	104
	MIN	2	14	20
	MEDIAN	60	86	80

Tabel 4. 2 Hasil Klaster 2 : Nilai warna dominan untuk citra kapal kargo

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Kargo 1	163	131	166
2	Kargo 2	140	135	128
3	Kargo 3	138	118	108
4	Kargo 4	112	106	111
5	Kargo 5	140	136	129
6	Kargo 6	162	162	149
7	Kargo 7	42	41	46
8	Kargo 8	144	144	146
9	Kargo 9	117	95	101
10	Kargo 10	172	176	173
11	Kargo 11	112	97	102
12	Kargo 12	11	14	18
13	Kargo 13	13	9	9
14	Kargo 14	13	16	16
15	Kargo 15	19	19	22
16	Kargo 16	84	86	75
17	Kargo 17	11	16	17
18	Kargo 18	135	152	154
19	Kargo 19	81	90	100
20	Kargo 20	151	161	173
	MEAN	98	95.2	97.15
	MAX	172	176	173
	MIN	11	9	9
	MEDIAN	114.5	101.5	105

Tabel 4. 3 Hasil Klaster 3 : Nilai warna dominan untuk citra kapal kargo

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Kargo 1	85	70	62
2	Kargo 2	117	112	105
3	Kargo 3	26	26	29
4	Kargo 4	49	36	48
5	Kargo 5	115	112	104
6	Kargo 6	82	90	86
7	Kargo 7	173	169	164
8	Kargo 8	98	99	92
9	Kargo 9	72	57	63
10	Kargo 10	111	107	107

11	Kargo 11	157	146	150
12	Kargo 12	167	160	164
13	Kargo 13	105	100	92
14	Kargo 14	138	125	127
15	Kargo 15	144	125	130
16	Kargo 16	16	19	22
17	Kargo 17	148	149	150
18	Kargo 18	22	61	59
19	Kargo 19	151	161	173
20	Kargo 20	161	142	121
	MEAN	106.85	103.3	102.4
	MAX	173	169	173
	MIN	16	19	22
	MEDIAN	113	109.5	104.5

Tabel 4. 4 Hasil kluster 1 : Nilai warna dominan untuk citra kapal tanker

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Tanker 1	35	86	107
2	Tanker 2	30	42	31
3	Tanker 3	22	28	26
4	Tanker 4	25	39	39
5	Tanker 5	25	25	26
6	Tanker 6	3	6	20
7	Tanker 7	106	111	97
8	Tanker 8	110	107	99
9	Tanker 9	112	117	119
10	Tanker 10	66	87	83
11	Tanker 11	60	85	81
12	Tanker 12	36	44	55
13	Tanker 13	24	16	23
14	Tanker 14	28	26	28
15	Tanker 15	30	82	108
16	Tanker 16	91	118	122
17	Tanker 17	28	82	110
18	Tanker 18	58	57	52
	MEAN	49.38	64.33	68.11
	MAX	112	118	122
	MIN	3	6	20
	MEDIAN	32.5	69.5	68

Tabel 4. 5 Hasil klaster 2 : Nilai warna dominan untuk citra kapal tanker

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Tanker 1	131	109	132
2	Tanker 2	171	173	163
3	Tanker 3	126	124	114
4	Tanker 4	104	103	98
5	Tanker 5	171	160	145
6	Tanker 6	181	145	157
7	Tanker 7	97	100	87
8	Tanker 8	32	38	40
9	Tanker 9	37	30	37
10	Tanker 10	111	119	119
11	Tanker 11	111	119	118
12	Tanker 12	78	78	81
13	Tanker 13	111	57	52
14	Tanker 14	151	101	85
15	Tanker 15	167	178	193
16	Tanker 16	32	60	64
17	Tanker 17	139	114	138
18	Tanker 18	135	95	89
	MEAN	115.83	105.72	106.22
	MAX	181	178	193
	MIN	32	30	37
	MEDIAN	118.5	106	106

Tabel 4. 6 Hasil klaster 3 : Nilai warna dominan untuk citra kapal tanker

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Tanker 1	35	43	78
2	Tanker 2	75	76	68
3	Tanker 3	78	64	57
4	Tanker 4	22	25	28
5	Tanker 5	110	100	90
6	Tanker 6	116	63	83
7	Tanker 7	161	127	118
8	Tanker 8	176	180	177
9	Tanker 9	71	88	83
10	Tanker 10	45	54	55
11	Tanker 11	65	89	86
12	Tanker 12	17	32	45



13	Tanker 13	27	21	26
14	Tanker 14	99	59	50
15	Tanker 15	117	101	126
16	Tanker 16	59	86	90
17	Tanker 17	37	40	79
18	Tanker 18	62	60	56
	MEAN	73.22	72.66	77.5
	MAX	176	180	177
	MIN	17	21	26
	MEDIAN	68	63.5	78.5

Tabel 4. 7 Hasil klaster 1 : nilai warna dominan untuk citra kapal kecepatan tinggi.

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Kecepatan tinggi 1	40	59	74
2	Kecepatan tinggi 2	34	40	68
3	Kecepatan tinggi 3	29	40	29
4	Kecepatan tinggi 4	24	29	23
5	Kecepatan tinggi 5	38	42	38
6	Kecepatan tinggi 6	22	26	25
7	Kecepatan tinggi 7	35	37	38
8	Kecepatan tinggi 8	32	35	35
9	Kecepatan tinggi 9	34	36	32
10	Kecepatan tinggi 10	43	66	60
11	Kecepatan tinggi 11	33	50	45
12	Kecepatan tinggi 12	38	52	42
13	Kecepatan tinggi 13	38	69	64
14	Kecepatan tinggi 14	49	80	74
15	Kecepatan tinggi 15	56	80	72
16	Kecepatan tinggi 16	17	18	15
17	Kecepatan tinggi 17	35	75	74
18	Kecepatan tinggi 18	19	19	17
19	Kecepatan tinggi 19	19	21	17
20	Kecepatan tinggi 20	25	31	33
	MEAN	33	45.25	43.75
	MAX	56	80	74
	MIN	15	18	15
	MEDIAN	34	40	38

Tabel 4. 8 Hasil klaster 2 : nilai warna dominan untuk citra kapal kecepatan tinggi.

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Kecepatan tinggi 1	185	197	198
2	Kecepatan tinggi 2	15	21	49
3	Kecepatan tinggi 3	206	208	204
4	Kecepatan tinggi 4	208	214	208
5	Kecepatan tinggi 5	225	230	229
6	Kecepatan tinggi 6	208	217	213
7	Kecepatan tinggi 7	227	231	230
8	Kecepatan tinggi 8	179	177	173
9	Kecepatan tinggi 9	197	200	187
10	Kecepatan tinggi 10	210	217	220
11	Kecepatan tinggi 11	243	234	225
12	Kecepatan tinggi 12	240	234	226
13	Kecepatan tinggi 13	224	220	212
14	Kecepatan tinggi 14	188	170	156
15	Kecepatan tinggi 15	219	209	196
16	Kecepatan tinggi 16	207	208	205
17	Kecepatan tinggi 17	216	220	221
18	Kecepatan tinggi 18	205	204	198
19	Kecepatan tinggi 19	131	132	129
20	Kecepatan tinggi 20	213	210	197
	MEAN	197.3	197.65	193.8
	MAX	243	234	230
	MIN	15	21	49
	MEDIAN	208	209.5	204.5

Tabel 4. 9 Hasil klaster 3 : nilai warna dominan untuk citra kapal kecepatan tinggi.

No.	Citra Kapal	R	G	B
1	Kecepatan tinggi 1	21	33	52
2	Kecepatan tinggi 2	206	210	210
3	Kecepatan tinggi 3	41	52	41
4	Kecepatan tinggi 4	37	42	37
5	Kecepatan tinggi 5	24	28	24
6	Kecepatan tinggi 6	35	39	38
7	Kecepatan tinggi 7	20	23	23
8	Kecepatan tinggi 8	24	28	27
9	Kecepatan tinggi 9	25	28	25

10	Kecepatan tinggi 10	24	47	46
11	Kecepatan tinggi 11	170	131	112
12	Kecepatan tinggi 12	150	141	137
13	Kecepatan tinggi 13	14	21	23
14	Kecepatan tinggi 14	24	24	19
15	Kecepatan tinggi 15	33	37	35
16	Kecepatan tinggi 16	38	39	34
17	Kecepatan tinggi 17	41	81	80
18	Kecepatan tinggi 18	73	72	70
19	Kecepatan tinggi 19	55	56	53
20	Kecepatan tinggi 20	136	133	123
	MEAN	59.55	63.25	60.45
	MAX	206	210	210
	MIN	14	21	19
	MEDIAN	36	40.5	39.5

