

Pengenalan Ciri Citra Mayat Didalam Danau/Kolam Akibat Kecelakaan dengan Algoritma Principal Component Analysis (PCA)

Sukemi*¹, Yogi Tiara Pratama², Samsuryadi³, Rifkie Primartha⁴

^{1,2,3}Magister Ilmu Komputer; Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar, 0711-379249/379248

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Informatika, Universitas Sriwijaya, Indralaya

e-mail: *¹sukemi@ilkom.unsri.ac.id, ²Yogitiaraprta@gmail.com, ³samsuryadi@unsri.ac.id, ⁴rifkie77@gmail.com

Abstract

Penelitian ini dilatarbelakangi dari kesulitan para penyelam untuk mencari mayat akibat kecelakaan yang berada didalam air pada daerah terbatas dan terbatas waktu. Pengganti penyelam yang bertindak sebagai pencari adalah sebuah boat yang telah berhasil diujicobakan pada penelitian sebelumnya. Boat ini akan merekam foto citra dibawah air sesuai dengan posisi mayat (yang diperagakan oleh manakin) tersebut diperkirakan berada. Dengan menggunakan metode principle component analysis, foto citra manakin tersebut dapat dikenali sesuai dengan penciriannya. Hasil akhir dari peneliian ini, bahwa manakin berhasil dikenali dengan nilai eigenvalue >1 pada data 1, data 2, data 3, data 4, data 5 dan data 6 dari 8 data yang digunakan dengan prosentasi keberhasilan sebesar 87,50 %.

Keywords—Boat, Manakin, Principal Component Analysis

Abstract

This research is motivated by the difficulty of divers to find bodies due to accidents that are in the water in a limited and time-bound area. Substitute the diver who acts as a searcher is a boat that has been successfully tested in previous studies. This boat will record the image under the water according to the position of the corpse (which is displayed by the manakin) it is estimated to be. By using the principle component analysis method, the manakin images can be recognized according to their characteristics. The final result of this research is that manakin is successfully identified by the value of eigenvalue > 1 in data 1, data 2, data 3, data 4, data 5 and data 6 of 8 data used with a success percentage of 87.50%.

Keywords — Boat, Manakin, Principal Component Analysis

1. PENDAHULUAN

Defenisi kematian menurut World Health Organization (WHO) adalah hilangnya tanda kehidupan secara permanen yang terjadi setiap saat setelah kelahiran hidup. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan, Pasal 117, seseorang dinyatakan mati apabila fungsi sistem jantung, sirkulasi dan sistem pernafasan terbukti telah berhenti secara permanen, atau apabila kematian batang otak telah dapat dibuktikan [1].

Terjadi serangkaian perubahan proses biokimia dan patologi setelah kematian, diantaranya penurunan suhu tubuh (algor mortis), terbentuknya lebam mayat (rivor mortis),

terbentuknya kaku mayat (rigor mortis), terjadinya pembusukan, terjadinya adipocera dan mummifikasi. Perubahan ini dapat digunakan untuk memperkirakan waktu kematian [2].

Pada orang yang sudah mati semua sistem pertahanan tubuh hilang sehingga mikroorganisme pembusuk tersebut dapat leluasa memasuki pembuluh darah dan menggunakan darah sebagai media untuk berkembang biak. Proses tersebut mulai tampak kurang lebih 48 jam sesudah mati [2].

Medium di mana mayat berada berperan penting dalam kecepatan pembusukan mayat. Pada mayat yang tenggelam di dalam air proses pembusukan umumnya berlangsung lebih lambat dari pada yang di udara terbuka. Pada mayat yang tenggelam didalam air, pengaruh gravitasi tidak lebih besar dibandingkan dengan daya tahan air, akibatnya walaupun mayat tenggelam diperlukan daya apung untuk mengapungkan tubuh didalam air. Mayat yang tenggelam mempunyai posisi karakteristik yaitu kepala dan kedua anggota gerak berada di bawah, sedangkan badan cenderung berada diatas, akibatnya lebam mayat lebih banyak terdapat di daerah kepala. Sehingga mayat yang tenggelam di air kepalanya menjadi lebih busuk dibandingkan dengan anggota badan yang lainnya [3]. Tenggelamnya mayat kedalam air disebabkan banyak faktor, seperti kecelakaan atau kelalaian.

Penyelamatan nyawa manusia, semakin cepat ditemukan kemungkinan terburuk korban meninggal dunia bisa kita minimalisir. Namun ketepatan mencapai target menjadi persoalan yang lebih serius lagi. Ketepatan menemukan dan mencapai target dapat diupayakan secara manual (penyelaman) maupun dengan bantuan peralatan teknologi (kamera atau sonar). kedua pendekatan ini memiliki kelemahan masing-masing yang diukur dari sisi waktu dan biaya.

Saat ini, peneliti meneruskan penelitian sebelumnya tentang keberadaan boat pencari korban atau benda dalam air yang mampu memberikan kecepatan dan keakuratan dalam pencarian korban mayat atau benda berharga. Dengan bantuan sonar yang berada di boat tersebut, peneliti terus berusaha mengenali korban atau benda yang menjadi target pencarian dengan dibatasi waktu pembusukan dan pengapungan tidak lebih dari 48 jam.

Data yang diperoleh berupa foto citra dari hasil perekaman sonar yang akan dikonversikan dalam bentuk file .jpg untuk diproses lebih lanjut dalam teori pemrosesan citra (grayscale, konvolusi, dll). Semua proses pengambilan citra mayat hingga diidentifikasi tidak lebih dari 48 jam agar kondisi mayat masih terapung atau masih berada di permukaan dasar tanah di dalam air.

Pengujian metode PCA telah banyak dilakukan, diantaranya [4,5] yang kesemuanya menyimpulkan bahwa metode ini dapat diterapkan dan menghasilkan akurasi yang baik.

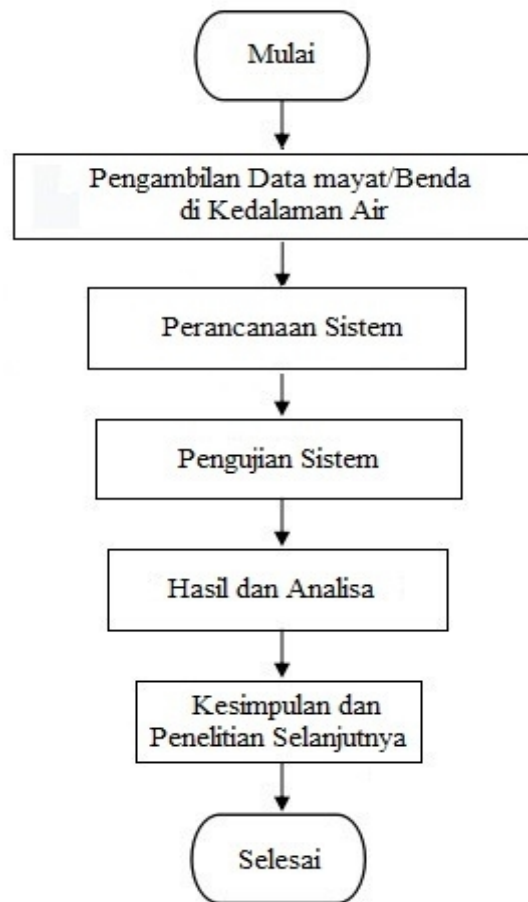
Sejumlah teori diatas dapat dijadikan rujukan bahwa mayat yang tenggelam dapat dipastikan meninggal dan dalam posisi mengapung kurang dari 48 jam. Kepastian ini dipakai untuk validasi pengambilan citra mayat saat dilakukan perekaman dengan menggunakan sonar dan pemanfaatan metode PCA dalam proses kemiripan.

Hasil dari penelitian ini memberikan sumbangsih alternatif sekumpulan data atau data set bagi ciri mayat manusia (dalam besaran eigenvalue dan eigenvector) yang mengalami kecelakaan atau dimangsa hewan buas air dengan menggunakan sonar sebagai media perekam.

2. METODE PENELITIAN

Pemrosesan citra atau gambar yang dimulai dari perekaman sampel citra dari sonar, kemudian mengeliminasi noise, hingga identifikasi kemiripan wujud mayat atau benda dapat diupayakan dibawah 48 jam. Kelebihan sonar dibanding kamera dalam pengambilan citra adalah mampu mengambil objek walau kondisi air yang keruh dan masih berada di permukaan air atau tidak tenggelam didalam lumpur.

Adapun metode yang diterapkan pada penelitian ini seperti digambarkan pada kerangka penelitian dibawah ini.



Gambar 1 Kerangka kerja proses penelitian

2.1. Pengambilan Data

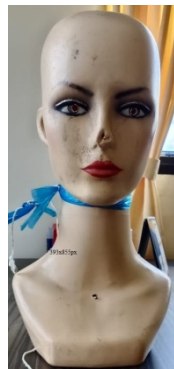
Penelitian ini hanya menggunakan data yang didapat dari hasil pengambilan data berupa hasil rekaman foto citra dari sonar yang bekerja di boat pencari mayat yang diperankan manakin [6]. Jumlah data foto citra yang diperoleh sebanyak 19 data foto citra dengan bentuk dan ciri dari manakin yang dianggap mendekati. 19 data foto citra yang diperoleh terdapat dua ciri perbedaan utama yang dibagi berdasarkan bentuk dan panjang manakin tersebut. Hal ini sesuai dengan pemeran manakin tersebut sebelum ditenggelamkan didalam air Danau OPI Jakabaring Palembang Sumatera Selatan.

Berikut diberikan sampel data manakin yang sebelum berada didalam air dan yang telah berada didalam air yang terlukis pada gambar 2 dan gambar 3. Pengambilan foto citra ini sering menghadapi kendala berupa kepastian posisi boat. Olehkarena itu, posisi manakin untuk pengujian metode PCA dibantu dengan tanda pelampung sebagai penanda posisi diatas permukaan air. Penanda pelampung ini sangat membantu perlintasan boat agar dapat mengambil foto citra manakin tersebut, seperti yang diperlihatkan pada gambar 2. Pemakaian pelampung ini dipakai untuk menandai bahwa posisi mayat yang diperankan manakin tepat berada dibawah air sehingga sonar membaca dan merekam mayat yang diperagakan oleh manakin tidak mengalami kesalahan pembacaan objek yang dicari. Selama kendali jarak jauh, boat dipastikan melintasi pelampung untuk beberapa kali putaran agar dapat merekam foto citra yang dapat diolah sebagai sumber data penelitian kemampuan metode PCA mengenali ciri kemiripan citra khususnya citra bawah air.



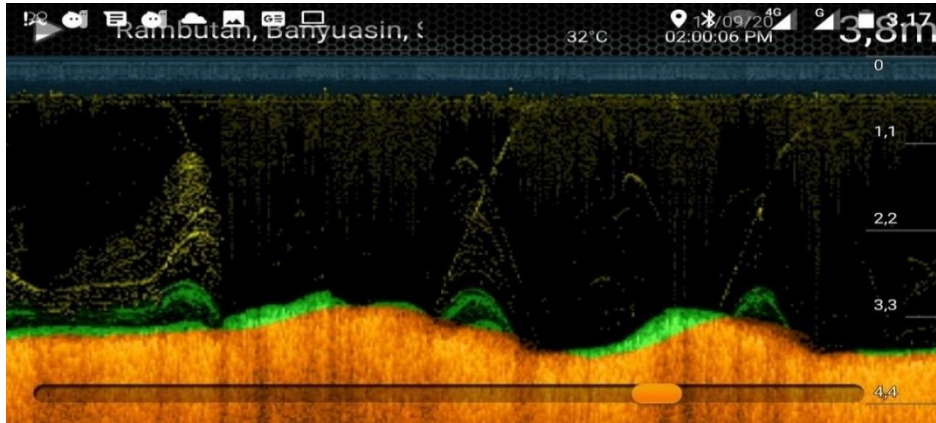
Gambar 2 Boat dan pelampung (penanda manakin dibawah air)

Hasil pengambilan citra oleh boat ini sangat jauh berbeda dengan citra aslinya seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Olehkarena itu perekaman sonar perlu dipastikan bahwa objek yang difoto adalah manakin yang memang sedang dicari.



Gambar 3a Kepala manakin dan 3b badan manakin, sebagai replika mayat (sebelum tenggelam didalam air Danau OPI Jakabaring Palembang Sumatera Selatan)

Hasil perekaman foto citra oleh sonar yang berada di boat tersebut ditunjukkan pada gambar 4 dan 5 yang memberikan 2 bentuk foto citra sesuai hasil perekaman sonar, yakni manakin kepala (gambar 4) dan manakin separuh badan (gambar 5).



Gambar 4 Kepala manakin dikedalaman 3,43 m (replica kepala mayat dalam air)




Gambar 5 Badan manakin di kedalaman 3,40 m (replica badan mayat dalam air)

Hasil perekaman foto citra secara keseluruhan diperlihatkan pada tabel 1 yang dilengkapi dengan data waktu pengambilan dan tinggi objek kepala dan badan dikedalaman air.

Tabel 1 Rekapitulasi Rekaman Foto Citra Manakin Kepala

No	Foto Citra	Jam terekam (wib)	Tinggi (m)
1		13:53:47	3,4
2		13:56:24	3,3
3		13:56:40	3,1
4		13:57:38	3,4
5		13:58:08	3,1
6		13:58:33	3,3
7		13:58:59	3,3
8		14:01:21	3,5
9		14:01:43	3,4
10		14:02:37	3,4

Tabel 2 Rekapitulasi Rekaman Foto Citra Manakin Badan

No	Foto Citra	Jam terekam (wib)	Tinggi (m)
1		13:59:33	3,5
2		13:59:46	3,6
3		13:59:59	3,5
4		14:00:17	3,6
5		14:00:29	3,5
6		14:00:42	3,6
7		14:00:55	3,6
8		14:03:03	3,6
9		14:03:28	3,6

2.2. Data Latih

Data latih ini merupakan data yang diambil secara tepat waktu dan tepat posisi di kedalaman air Danau OPI Jakabaring Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan. Jumlah data foto citra yang berhasil dikumpulkan sebanyak 19 data dan setelah dilakukan proses pemilihan hanya 8 data yang memenuhi kriteria untuk dapat dipakai sebagai data latih. Sejumlah 8 data latih ini terdiri dari 3 data latih bagian kepala manakin, 4 data latih bagian badan manakin, dan 1 data yang tidak ditemukan manakin seperti yang diuraikan pada tabel 1 dan tabel 2. Data latih ini akan disesuaikan atau cropping pada daerah yang diprediksi terdapat mayat yang tenggelam mengapung dengan ukuran layer 250 x 250 pixel.

Proses pengerjaan data latih dimulai dari langkah pengaktifan sonar yang berada di boat [6] dan koneksi dengan aplikasi deeper [7] dan diteruskan dengan langkah-langkah pengambilan citra, penyesuaian ukuran citra (250x250 pixel), pemeriksaan kemiripan (similarity) dan diakhiri dengan penyimpanan data latih yang dipilih berdasarkan nilai eigenvalue dan eigenvector untuk proses selanjutnya. Proses pengerjaan ini digambarkan seperti pada alur di gambar 6.



Gambar 6 Proses alur data latih

Aplikasi Deeper [7] merupakan aplikasi yang melekat (default) pada saat kita melakukan pembelian atau pengadaan perangkat sonar yang diletakkan di cloud dan diinstal ke perangkat komputasi atau komputer laptop (DELL PRECISION 5400). Aplikasi Deeper ini dapat diakses pada alamat <https://maps.fishdeeper.com/global>. Aplikasi ini diinstal di sebuah telepon genggam (handphone) yang disertakan didalam boat agar tidak kehilangan koneksi atau kontak selama proses perekaman. Selain itu, selama proses perekaman wajib diperhatikan ketersediaan daya (power) komputer laptop, telepon genggam dan baterai boat dalam posisi penuh sehingga tidak menjadi kendala selama proses perekaman yang dapat menyita waktu 4 jam hingga 5 jam.

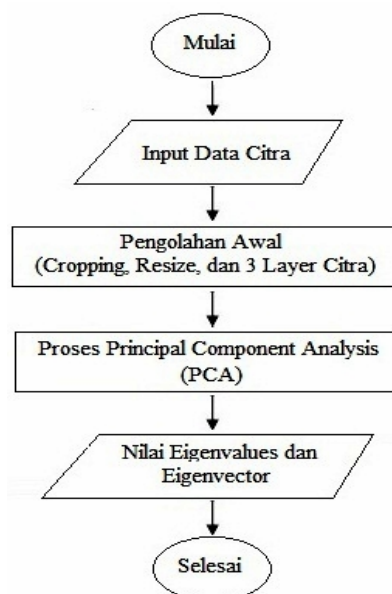
Perekaman foto citra untuk menjadi data latih seperti yang telah diuraikan di subbab 2.1 diperlukan proses penyesuaian citra atau yang dikenal dengan istilah cropping untuk memudahkan proses dan sekaligus mengurangi waktu komputasi. Ukuran citra yang telah menjadi data latih akan diperiksa kemiripannya sehingga pemrosesan PCA menjadi lebih akurat. Selanjutnya, data latih yang telah lolos kemiripan akan disimpan dalam folder khusus untuk memudahkan komunikasi saat diinputkan sebagai sumber data pada pemrosesan PCA.

2.3. Perancangan Sistem

Sistem yang akan dirancang adalah bagaimana menentukan ciri citra dalam bentuk grafik 2D untuk dipakai sebagai pengenalan atau penanda dari sebuah mayat yang tenggelam akibat kecelakaan atau dimangsa hewan buas air. Ciri citra akan ditentukan berdasarkan kerja sonar yang melekat di boat [6] yang mengambil lokasi perekaman di Danau OPI Jakabaring Provinsi Sumatera Selatan.

Proses perancangan sistem dimulai dari kemampuan sistem mengumpulkan semua input data citra mayat yang diyakini merupakan objek yang sedang dicari dikedalaman air. Beberapa citra ini dilakukan proses penyesuaian atau cropping dan kemudian dikonversi ke citra keabuan (grayscale). Tahap selanjutnya, proses ekstraksi ciri di citra keabuan tersebut untuk diambil nilai cirinya dengan menggunakan metode PCA. Tahap akhir dari perancangan sistem ini adalah langkah mencari nilai eigenvalue dan eigenvector. Keberhasilan perancangan sistem ini ditentukan dari data perekaman citra dari sonar yang ada di boat pencari mayat [6].

Secara ringkas, proses perancangan sistem dalam bentuk diagram alir di gambar 7;



Gambar 7 Diagram alir perancangan sistem

Setelah tersedianya data latih seperti yang telah dijelaskan pada bagian 2.2 akan dilanjutkan dengan proses berikutnya, yakni proses PCA. Proses PCA [8], sering disebut juga sebagai Transformasi Karhunen-Loeve adalah metode atau cara yang dipakai untuk mentransformasi linier sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan variansi maksimum. Proses PCA dapat dipakai untuk mereduksi dimensi suatu data tanpa mengurangi karakteristik data tersebut secara signifikan [9]. Metode atau cara ini mengubah dari sebagian besar variabel asli atau semula yang saling berkorelasi atau berhubungan menjadi satu himpunan variabel baru yang lebih kecil dan saling bebas (tidak terhubung lagi). Prinsip dasar dari algoritma PCA adalah mengurangi satu set atau kumpulan data namun tetap mempertahankan sebanyak mungkin variasi dalam set atau kumpulan data tersebut. Ditinjau dari sudut pandang matematika, PCA mentransformasikan sebuah variabel yang berkorelasi atau berhubungan kedalam bentuk variabel bebas tidak berkorelasi atau tidak berhubungan.

Uraian langkah metode atau cara PCA [5] yang menyertakan pendekatan matematika diuraikan seperti berikut ini;

- 1) Input/ambil data latih.

Diasumsikan memiliki 2 buah variabel data x dan data y

- 2) Hitung dan ambil nilai tengah atau *mean* (Ψ).

$$\Psi = \frac{\sum_i^n x_i}{n} \quad (1)$$

Dimana :

$$\Psi = \text{mean}$$

$$X_i = \text{data ke-}i \text{ dari variabel } X$$

$$n = \text{jumlah data}$$

- 3) Hitung nilai matrik kovarian ($Cov(X,Y)$)

$$cov(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n - 1} \quad (2)$$

Dimana

$$cov = \text{kovarian}$$

$$X_i = \text{data ke-}i \text{ dari variabel } X$$

$$\bar{X} = \text{mean dari variabel } X$$

$$Y_i = \text{data ke-}i \text{ dari variabel } Y$$

$$\bar{Y} = \text{mean dari variabel } Y$$

Dengan $Dim_{i,j}$ merupakan dimensi atau variabel, sehingga bentuk matrik kovarian menjadi;

$$C^{n \times m} = (C_{i,j}, C_{i,j} = cov(Dim_i - Dim_j)) \quad (3)$$

- 4) Hitung eigenvalue dan eigenvector

- 5) Pilih komponen pokok dan membentuk vector karakteristik dari data (berupa tabel dan grafik eigenvector dan eigenvalue).

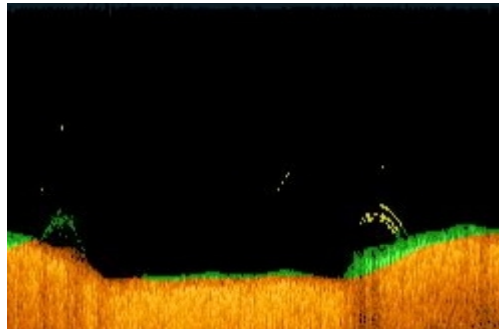
Matrik kovarian diatas merupakan matrik kotak sehingga dapat dihitung eigenvector dan eigenvaluenya.

- 6) Tentukan citra yang memiliki nilai eigenvalue > 1 untuk proses berikutnya.

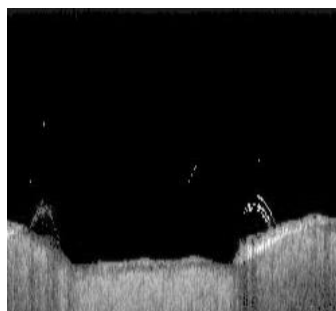
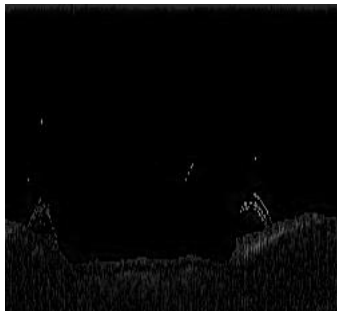
2.4. Implementasi

Hasil dari perancangan sistem perlu direalisasikan berupa implementasi tahapan proses pada sistem, yaitu input, proses dan output. Input diartikan sebagai bahan penelitian berupa data latih atau test, sedangkan proses dimaknai sebagai pemrosesan bahan penelitian dan output adalah sebagai keluaran hasil dari tahapan atau proses sebelumnya.

Pada gambar 8 adalah citra asli [10] yang merupakan gabungan tumpukan citra layer Merah, Hijau, dan Biru (RGB).



Gambar 8 Citra asli yang mengandung manakin



Gambar 9 Data 1 Layer *Blue* Gambar 10 Data 1 Layer *Green* Gambar 11 Data 1 Layer *Red*

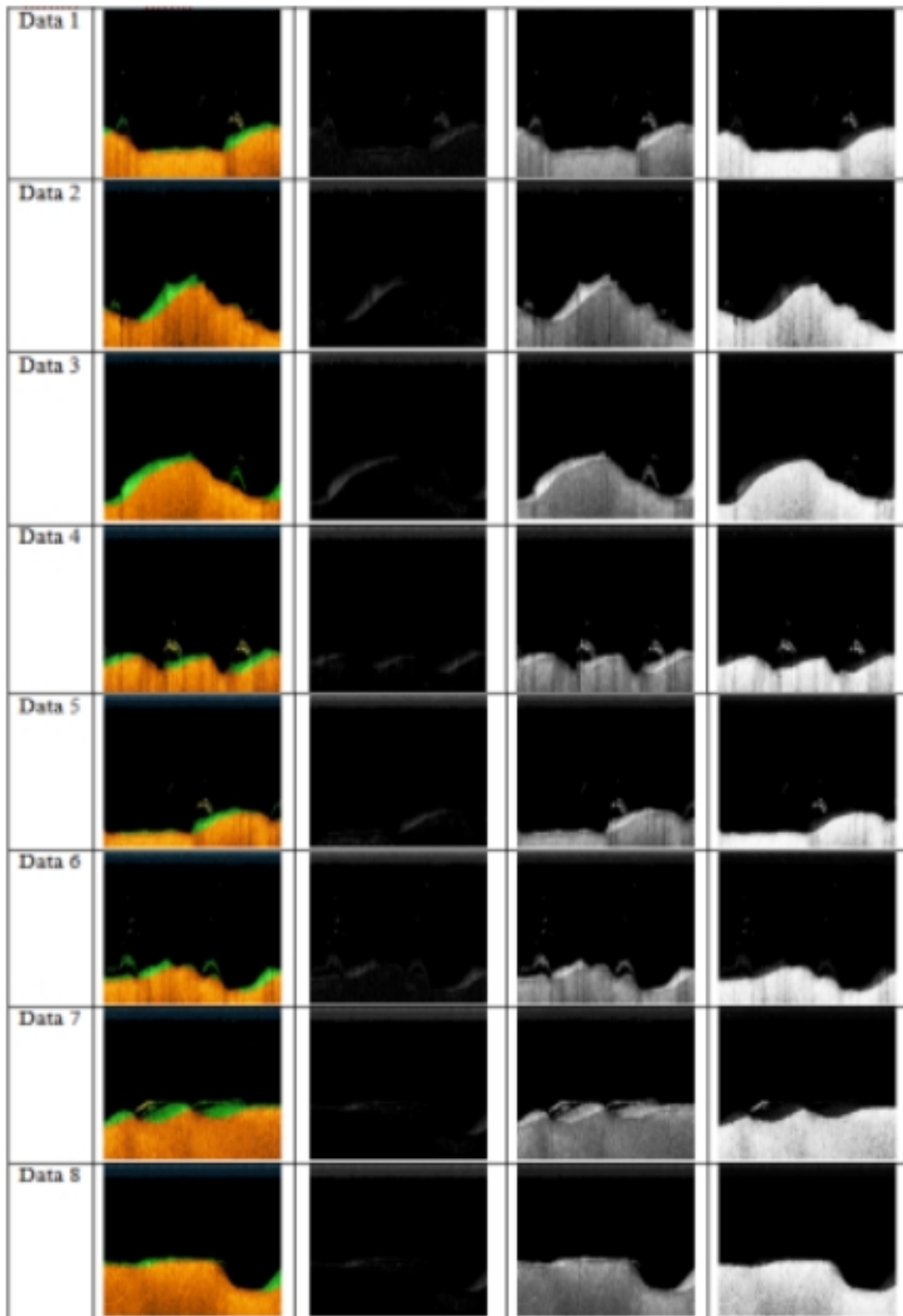
Selanjutnya, untuk mempermudah aksesibilitas dan pemrosesan, citra ditumpuk dalam susunan numpy 3d berukuran 250 x 250 x 3 (tinggi x lebar x jumlah layer), seperti pada gambar 9, gambar 10 dan gambar 11.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jika diamati pada gambar 9, gambar 10, dan gambar 11, semua layer telah menangkap satu atau lebih fitur permukaan dan juga setiap fitur ditangkap dengan baik dalam beberapa layer. Misalnya layer 1(*blue*) lebih terlihat gelap dibandingkan layer 3(*red*), hal tersebut karena terdapat redundansi informasi antara layer yang berarti pantulan agak berkorelasi (berhubungan satu dengan yang lain) lintas layer. Proses PCA dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman python, yang mana layer citra dibaca BGR bukan RGB pada python. Untuk urutan data inputan layer pada citra dimulai dari layer citra *blue*, *green*, dan kemudian *red* (seperti pada gambar 9, gambar 10 dan gambar 11) sebelum melalui proses PCA.

Keseluruhan citra yang diperoleh dari hasil data latih yang telah diseleksi berhasil diekstraksi dengan urutan layer seperti yang dijelaskan di atas, telah memberikan informasi umum bahwa objek (manakin) yang dicari telah dikenali baik dari penampilan citra layer BGR maupun dari besaran eigenvaluenya (hasil akhir proses). Rinci hasil dan pembahasan diuraikan pada tabel-tabel berikut ini.

Tabel 3 Data citra sebelum melalui proses PCA



Proses selanjutnya, dari semua data pada tabel 3 akan di proses dengan menggunakan algoritma PCA dan juga dituangkan dalam bahasa pemrograman phyton. Hasil pengolahan dengan algoritma PCA tersebut dituangkan pada tabel 4, yang menuliskan nilai matrik covarian, nilai eigenvalues dan nilai eigenvector pada masing-masing layer BGR.

Tabel 4 Nilai Matrik Covariance, Nilai Eigenvalues, dan Nilai Eigenvector

Objek	Matrik Covariance			Nilai Eigenvalues			Nilai Eigenvector		
	Layer Blue	Layer Green	Layer Red	Layer Blue	Layer Green	Layer Red	Layer Blue	Layer Green	Layer Red
Data 1	1. 0.623 0.451	0.623 1. 0.94	0.451 0.94 1.	2.364	0.598	0.038	[0.488 0.854 0.181]	[0.635 -0.205 -0.745]	[0.599 -0.478 0.643]
Data2	1. 0.368 0.087	0.368 1. 0.871	0.087 0.871 1.	1.98	0.938	0.083	[0.318 0.921 0.224]	[0.694 -0.065 -0.717]	[0.646 -0.384 0.66]
Data 3	1. 0.433 0.156	0.433 1. 0.861	0.156 0.861 1.	2.032	0.876	0.092	[0.381 0.894 0.235]	[0.681 -0.099 -0.725]	[0.625 -0.436 0.647]
Data 4	1. 0.299 0.008	0.299 1. 0.861	0.008 0.861 1.	1.914	0.995	0.091	[0.237 0.945 0.227]	[0.706 -0.007 -0.708]	[0.667 -0.328 0.669]
Data 5	1. 0.338 0.083	0.338 1. 0.899	0.083 0.899 1.	1.99	0.946	0.065	[0.293 0.935 0.199]	[0.696 -0.065 -0.715]	[0.656 -0.348 0.67]
Data 6	1. 0.891 0.167	0.891 1. 0.436	0.167 0.436 1.	2.065	0.065	0.87	[-0.629 -0.652 -0.424]	[-0.68 0.725 -0.107]	[-0.377 -0.222 0.899]
Data 7	1. 0.189 -0.119	0.189 1. 0.833	-0.119 0.833 1.	0.114	1.051	1.836	[-0.239 0.969 0.061]	[0.691 0.126 0.711]	[-0.682 -0.212 0.7]
Data 8	1. 0.164 -0.092	0.164 1. 0.906	-0.092 0.906 1.	0.059	1.032	1.909	-0.189 0.98 0.057	0.698 0.093 0.71	-0.691 -0.174 0.702

Nilai eigen pada layer terakhir cenderung kecil dan kurang signifikan, di sinilah pengurangan dimensi berperan. Jika pengurangan dimensi masuk ke dalam citra, maka nilai-nilai ini memberikan urutan signifikansi vektor atau arah eigen yaitu sumbu sepanjang vektor eigen dengan nilai eigen terbesar adalah sumbu PCA paling signifikan dan seterusnya.

Langkah selanjutnya adalah mengurutkan vektor eigen menurut nilai eigennya, dari tertinggi ke terendah, untuk menyusun ulang komponen utama dalam urutan signifikansinya. Data perlu diubah ke arah vektor eigen terurut yang pada gilirannya menghasilkan komponen utama.

Pada PCA fungsi reduksi, tidak semua komponen utama akan diikuti dalam analisis, bisa saja dari 100 komponen utama yang terbentuk, hanya 50 saja yang akan diambil. Menurut [11], komponen utama yang memiliki nilai eigen > 1 lah yang layak dipilih atau komponen yang memiliki keragaman kumulatif lebih dari 75% [12]. Pada tabel 4 untuk nilai eigen >1 terdapat pada layer blue yaitu pada data 1, data 2, data 3, data 4, data 5, dan data 6 yang memang membuktikan terdapat manakin (gambar 3b) saat pengambilan citra di lokasi danau.

Sedangkan data 7 manakin tanpa kepala (gambar 3a) menunjukkan nilai eigen <1 pada layer blue tetapi >1 pada layer green dan red. Hal ini dikarenakan kemampuan sonar yang merekam manakin yang kecil belum terlalu baik. Pada data 8 juga memiliki nilai eigen <1 pada layer blue yang jauh lebih kecil dari data 7, dari nilai ini terbukti dilokasi tersebut memang tidak ada manakin. Dari keseluruhan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa keberhasilan identifikasi dengan metode PCA pada foto citra bawah air yang direkam sonar sebesar 87,50 %

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan ini dapat disimpulkan bahwa data yang lebih akurat digunakan untuk proses algoritma PCA adalah pada layer 1 (*blue*) karena nilai eigenvalue >1 dan dapat dipakai untuk proses selanjutnya sebesar 87,50 %, sehingga mampu membuktikan ketepatan mencapai target yang memberikan sumbangan kecepatan dan keakuratan dalam pencarian korban mayat (manakin) atau benda berharga lainnya. Nilai eigenvalue dan eigenvektor yang diperoleh ini dapat digunakan untuk menghasilkan nilai principle componentnya.

5. SARAN

Data yang dipakai sebagai citra hasil perekaman sonar perlu ditingkatkan dengan penggunaan sonar yang berkualitas lebih baik agar citra yang direkam dapat lebih berwujud walau pada ukuran yang kecil sehingga identifikasi objek dapat dilakukan lebih cepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M Unsri) yang telah memberi dukungan financial pada Penelitian Skema SAINS, TEKNOLOGI, dan SENI Tahun 2020 melalui SK Rektor Unsri No. 0684/UN9/SK.BUK.KP/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Med.unhas.ac.id, 2016, Bahan Ajar Mati Batang Otak, <https://med.unhas.ac.id/kedokteran/wp-content/uploads>, diakses tgl 17 September 2020.
- [2] Suaratrust.com, 2017, Proses Pembusukan Tubuh Manusia Setelah Mati, <https://suaratrust.com/proses-pembusukan-tubuh-manusia-setelah-mati-dalam-hitungan-0-menit-sampai-satu-tahun/>, diakses 17 September 2020.
- [3] Cahyadi, D., 2007, Ekstraksi dan kemiripan fitur mata pada sistem identifikasi buron. *Tugas akhir*, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, Depok.
- [4] Rina Firliana., Resti, Wulaningrum., Wisnu, Sasongko, 2015, Implementasi Principal Component Analysis (PCA) Untuk Pengenalan Wajah Manusia, *Journal article of Nusantara of Engineering*, vol 2, hal 65-69.
- [5] Iwan Setiawan, Welly Iskand, Fauzi Nur Iman, Agustina, V. S, 2016, Implementasi Pengenalan Citra Wajah dengan Algoritma Eigenface pada Metode Principal Component Analysis (PCA), *Proceeding of 2nd Informatics Conference*, Jakarta, June 18.
- [6] Sukemi, Iwan Pahendra, Jaidan Jauhari., 2019, Prototipe Boat Pencari Korban Kecelakaan Pesawat Pada Daerah Terbatas dengan Metode Principal Component Analysis, Jaringan Syaraf Tiruan Back Propagation dan MSB-First, *Laporan Penelitian Hibah Unggulan Kompetitif*, LP2M, Unsri, Indralaya.
- [7] Deeper, 2020, https://deeperonar.com/us/en_us/products/deeper-smart-sonar-pro-plus, diakses 30 September 2020.
- [8] Muliawan, M. R., (2015), Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Absensi. *Coding*, 41-50.
- [9] Smith I., 2002, *A Tutorial on Principal Components Analysis*, Publisher John Wiley & Sons Inc., 2002.

- [10] Sukemi, Samsuryadi, Rifkie Primartha, 2020, Laporan Pendahuluan Hibah Penelitian SATEK, LP2M, Unsri, Indralaya.
- [11] Dillon, W. R. and M. Goldstein, 1984, *Multivariate Analysis–Methods and Applications*. ISBN 0-471-08317-8, Wiley, New York,USA.
- [12] Morrison, D.F., 1976, *Multivariate Statistical Methods*, 2nd edition. McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo.