Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Reduksi Dimensi Metode Principal Component Analysis dan Linear Discriminant Analysis Data Gambar dengan Scilab

Ariadi Retno Tri Hayati Ririd
Politeknik Negeri Malang
faniri4education@gmail.com

open access

***Ariadi Retno Tri Hayati Ririd**

Histori Artikel:
Submit: 2026-10-01
Diterima: 2026-10-29
Dipublikasikan: 2026-10-31

Kata Kunci:
Dataset Wajah; Linear Discriminant Analysis; Pengenalan Wajah; Principal Component Analysis; Scilab

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

ABSTRAK

Penelitian ini terdapat dua tahapan pembelajaran, tahap pertama menggunakan *Principal Component Analysis* yang bertujuan untuk mereduksi jumlah dimensi yang akan dibelajarkan pada pembelajaran dilanjutkan dengan *Linear Discriminant Anaysis* sebagai tahap kedua. Uji coba dilakukan pada data set olivetti dengan format *grayscale* dengan beberapa uji coba menggunakan data yang berbeda, data dibagi menjadi data pembelajaran dan data uji coba dengan bahasa pemrograman Scilab. Kenaikan prosentase yang signifikan dengan jumlah dimensi yang sangat rendah di dalam proses pembelajaran, pengujian dari pengklasifikasian gambar dari beberapa uji coba. Uji coba 1 mengalami kenaikan sebesar 18.75% dengan jumlah data 32 data yaitu dari 68.75% dengan metode *Principal Component Analysis* sejumlah 8 dimensi menjadi 87.5% dengan 7 dimensi di metode *Linear Discriminant Analysis* di data uji coba. Uji coba 2 dengan jumlah data 100 data, data uji coba 2 mengalami kenaikan 16% di data uji dari 84% metode *Principal Component Analysis* menjadi 100% metode *Linear Discriminant Analysis*, menghasilkan reduksi menjadi 40 dimensi di metode *Principal Component Analysis* dari dimensi awal dengan jumlah ribuan dilanjutkan hasil reduksi 9 dimensi di metode *Linear Discriminant Analysis* dengan 50 data pembelajaran dan 50 data uji coba data yang berbeda. Uji coba 3 hasil akurasi dari *Principal Component Analysis* yaitu 67.5% dan hasil dari *Linear Discriminant Analysis* 85% dengan jumlah data 240 data menghasilkan dimensi 23 dimensi. Rata rata akurasi data uji coba *Principal Component Analysis* adalah 73,41% dan rata rata akurasi *Linear Discriminant Analysis* adalah 90.83%.

LATAR BELAKANG

Pada penelitian ini gambar wajah digunakan sebagai sumber infomasi pengenalan dengan menggabungkan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dilanjutkan dengan metode *Linear Discriminant Analysis* (LDA). Tujuan penelitian adalah meneliti hasil pengenalan jika menerapkan metode *Linear Discriminant Analysis* yang didahului dengan metode *Principal Component Analysis* dengan pemrograman *Scilab*. Proses reduksi pada penelitian ini dimulai dari tahap normalisasi data dilanjutkan dengan proses reduksi menggunakan metode *Principal Component Analysis* dengan operasi matrik dan pembelajaran *unsupervised* menghasilkan ukuran matrik tereduksi. Setelah pembelajaran dengan *Principal Component Analysis* berikutnya pembelajaran *Linear Discriminant Analysis* menghasilkan ukuran dimensi sangat rendah dari ribuan dimensi dengan akurasi yang tinggi hasil dari operasi matrik metode *Linear Discriminant Analysis.*

Metode *Principal Component Analysis* pada penelitian sebelumnya (Akbar, Sabirin, Nugraha, & Alamsyah, 2022) menerapkan metode PCA sebagai pengklasifikasian penyakit kanker paru-paru (Zheng & Rakovski, 2021) menerapkan PCA di permasalahan klasifikasi, (Li, 2025) menerapkan metode PCA pada data dengan dimensi tinggi, (Agatra, Marutho, & Xiong, 2025) menerapkan metode PCA dan LDA pada klasifikasi *consumer behavior*. Pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini melalui pembelajaran dengan metode PCA untuk mendapatkan bobot yang merupakan nilai dimensi sejumlah m. Jumlah dimensi sejumlah m merupakan kelebihan dari metode PCA yang mampu mereduksi jumlah dimensi gambar hingga mencapai ribuan dimensi. Dengan jumlah dimensi yang

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

diimplementasikan di PCA sebanyak m dimensi pada penelitian ini nilai m adalah (N-C) dimana N adalah jumlah data dan C adalah jumlah kelas, sehingga membantu proses pembelajaran akan lebih cepat dan mengurangi komputasi dalam penghitungan dengan metode LDA di komputasi data uji coba. Data gambar sangat memungkinkan sebagai data penelitian dengan reduksi dimensi karena memiliki data yang memiliki jumlah dimensi yang sangat tinggi, pada penelitian ini telah dilakukan proses normalisasi data sehingga data antara nilai 0 dan 1 dan proses penyamaan ukuran gambar sebagai salah satu tahapan normalisasi.

Pemrograman dengan Scilab adalah aplikasi program *open source* dengan *free licence* sehingga tujuan di aplikasi penelitian ini menerapkan program dengan operasi matrik dari metode PCA dan LDA dan menganalisa hasilnya dengan bahasa pemrograman Scilab sebagai pembaharuan menerapkan matrik metode LDA dimana program Scilab bersifat free licence dan open source sebagai urgensi kebutuhan masyarakat menerapkan program Scilab dengan komplesitas matematika. Metode dengan LDA adalah metode dengan memproses data agar memiliki komputasi yang lebih rendah dengan memproyeksikan data yang memiliki dimensi yang tinggi menjadi lebih sedikit dari C dimensi dan memiliki karakter yang mewakili pola setiap data. Normalisasi berupa menyamakan ukuran gambar akan menyamakan jumlah dimensi sesuai ukuran gambar yang diinginkan kemudian diubah menjadi matrik vektor, dengan metode LDA akan semakin mengurangi dimensi dari ribuan dimensi dengan data gambar dengan menghasilkan hasil uji coba yang akurat sebagaimana hasil uji coba dengan pemrograman Scilab pada penelitian ini dengan metode LDA.

Operasi matrik banyak diterapkan pada metode LDA, dimulai dari pembuatan matrik vektor, operator matrik, penghitungan nilai *eigen* dengan fungsi scilab akan menghasilkan matrik yang memiliki karakter mewakili dimensi bagi setiap pola agar menghasilkan data yang akan dihitung kelompoknya dengan jarak. Metode penghitungan pada penelitian ini dengan metode *eucledian* agar menghitung kedekatan setiap pola dan jarak setiap dimensinya dengan rumus *eucledian*. Pemrograman Scilab telah diterapkan pada penelitian sebelumnya yaitu (Ahzan & Simarmata, 2021) menerapkan Scilab diterapkan pada pembelajaran calculus. Penelitian (Ocvianti, Pramudya, & Sukarelawan, 2021) menerapkan Scilab pada penelitian di pergerakan *Cylinder Filled*. Pada penelitian ini menerapkan LDA dengan program Scilab yang merupakan *free licence* dengan dataset dan menelaah hasilnya, ternyata hasil yang didapatkan dengan bahasa program Scilab pada penelitian ini menghasilkan akurasi rata rata dari uji coba yaitu 90.83% dengan data gambar *grayscale* dengan metode LDA mereduksi dimensi sangat rendah dengan akurasi yang tinggi dan memperbaiki keakurasian PCA dengan metode LDA yang bersifat *supervised*.

STUDI LITERATUR

Penerapan operasi matrik di metode *Principal Component Anaysis* dan *Linier Discriminant Analysis* sangat komplek didalam penghitungan matematika yaitu operasi matrik, penghitungan nilai *eigen* sehingga menghasilkan proyeksi dari dimensi tinggi ke dimensi dengan jumlah dimensi yang sangat rendah dibandingkan jumlah dimensi asal. Jumlah dimensi di metode *Linier Discriminant Analysis* lebih rendah dibandingkan metode *Principal Component Analysis* dengan jumlah pengurangan dimensi berdasarkan uji coba di data pembelajaran berikutnya diimplementasikan di data uji coba.

Penentuan data yang digunakan sebagai data penelitian dengan menggunakan data gambar sangat dipengaruhi oleh karakteristik gambar apakah berwarna ataukah *grayscale*, selain itu juga dipengaruhi oleh ukuran gambar dan hal ini dipengaruhi oleh dataset yang digunakan. Gambar adalah kumpulan data angka yang disusun dengan piksel sedemikian hingga membentuk matrik sesuai ukuran gambar. Gambar yang digunakan di penelitian ini gambar *grayscale* sehingga memiliki karakteristik data 2 dimensi yaitu baris dan kolom. Berikutnya adalah menormalkan data sesuai ukuran gambar yang mampu dibelajarkan sistem di aplikasi program dalam penelitian ini menggunakan pemrograman Scilab dengan beberapa proses di penelitian ini yaitu

Proses menyamakan ukuran gambar

Pada tahap ini gambar diubah ukurannya diperkecil agar mencukupi ukuran matrik di pemrograman dan sangat mempengaruhi proses pembelajaran.

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Proses mengubah menjadi data vektor

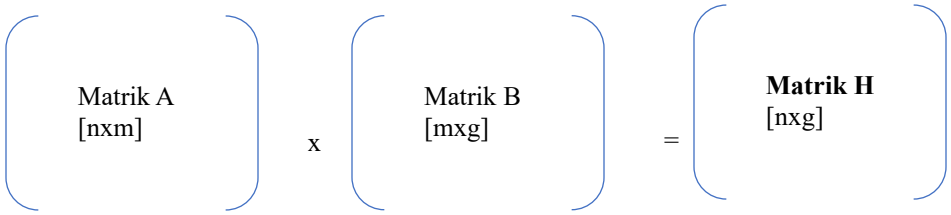
Tahap mengubah menjadi vektor yaitu data yang telah diperkecil ukurannya secara sama di seluruh data pembelajaran dan data uji coba diubah menjadi 1x[barisxkolom] dimensi di setiap gambar.

Proses mengubah angka piksel menjadi antara 0 dan 1

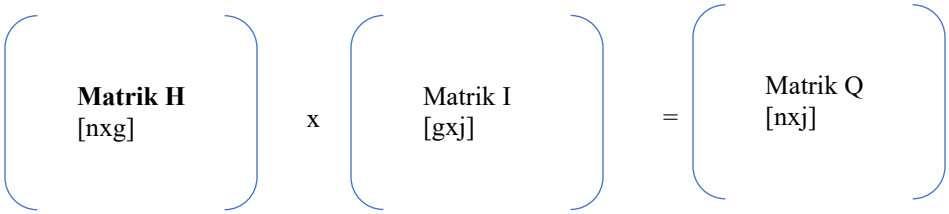
Tahap mengubah gambar menjadi antara nilai 0 dan 1 pada setiap piksel di penelitian ini dengan menggunakan cara setiap piksel dibagi dengan nilai terbesar piksel misalkan nilai terbesar piksel adalah 235 dan nilai piksel yang akan dinormalisasikan adalah 8 maka piksel diubah menjadi 8 dibagi 235 yaitu 0,034 dan demikian diterapkan diseluruh data baik data pembelajaran ataupun data pengujian.

Proses Proyeksi Reduksi Dimensi

Tahap pembelajaran di penelitian ini menggunakan data yang berbeda dengan data uji coba dan hasil yang diperoleh di data uji coba dengan reduksi gambar sangat baik dengan jumlah dimensi yang sangat rendah. Hal ini dipengaruhi proses proyeksi gambar dengan simulasi matrik yaitu



Proyeksi diterapkan di metode PCA apabila matrik awal dengan ukuran dimensi [nxm] yaitu matrik A dimana n adalah jumlah data dan m adalah jumlah dimensi awal gambar dengan jumlah ribuan dimensi gambar diproyeksikan dengan matrik hasil bobot pembelajaran PCA di tahap pembelajaran PCA dengan ukuran matrik adalah [mxg] yaitu matrik B dimana m adalah ukuran dimensi gambar awal dan g adalah ukuran dimensi yang diinginkan misalkan di metode PCA adalah n-C dimensi yaitu jumlah data n dikurangi jumlah target pengelompokan data yaitu C pengelompokan sehingga menghasilkan matrik hasil dimensi [nxg] yaitu matrik H yaitu jumlah data dikalikan dimensi sejumlah g yaitu N-C dimensi sehingga mengalami reduksi yang sangat signifikan di pembelajaran PCA. Selanjutnya di pembelajaran LDA hal yang berubah adalah input matrik hasil pembelajaran PCA yaitu matrik H diproyeksikan dengan matrik target dimensi pembelajaran LDA menjadi matrik dengan dimensi lebih rendah dari PCA dan tetap mampu mengklasifikasikan data uji coba dengan baik sebagaimana rumus PCA dan rumus LDA .



Proyeksi diterapkan di metode LDA dengan hasil output dari pembelajaran PCA yaitu matrik H dengan dimensi [nxg] dikalikan dengan ukuran dimensi reduksi LDA yaitu matrik I sejumlah [gxj] dimana g adalah ukuran reduksi dimensi dengan PCA dan j adalah ukuran dimensi target LDA yaitu C-1 di penelitian ini dimana C adalah jumlah kelas dikurangi 1 hasilnya adalah matrik Q dengan ukuran [nxj] dimana n adalah jumlah data dan j adalah jumlah dimensi LDA yang tereduksi.

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Metode *Linier Discriminant Analysis* didahului dengan metode *Principal Component Anaysis* (PCA) dilanjutkan dengan pembelajaran *Linear Discriminant Analysis*. Penelitian menerapkan metode *Principal Component Analysis* yaitu (Chooramun, 2025) menelaah metode PCA secara matematis, (Costa, et al., 2024) menerapkan metode PCA sebagai *multicriteria decision making*, (Enzellina & Suhaedi, 2002) menerapkan PCA sebagai penentu faktor dominan, (Reinbott & JanBen, 2026) menerapkan PCA dengan diterapkan sebagai pendistribusian, (Murdika, Alif, & Mulyani, 2021) menerapkan metode PCA sebagai penentu kualitas buah tomat, (Rosyada & Utari, 2024) menerapkan PCA di *K Means Clustering* sebagai reduksi dimensi. Penelitian dengan metode *Linier Discriminant Analysis* (LDA) pada penelitian sebelumnya yaitu (Fang, Mei, Shi, Xu, & Zhao, 2023) menerapkan pivot pada *high dimensions*, (Yunita, Rozikin, & Jajuli, 2022) menerapkan LDA sebagai klasifikasi biji kopi, (Chiyeaka, Ewere, Victor, & Shola, 2025) membandingkan metode LDA, QDA dan SVM dengan dataset, (Owoyi & Okwonu, 2025) menerapkan LDA dengan data *imbalanced*.

Pada penelitian ini menerapkan *Linear Discriminant Analysis* dengan bahasa pemrograman Scilab dengan *open source* dan mengevaluasi hasil dari akurasi metode PCA dilanjutkan dengan metode LDA. Bahasa pemrograman scilab memiliki spesifikasi penghitungan matematika dengan keakurasian tinggi dan *open source*, sehingga penelitian ini menerapkan pemrograman scilab dengan penghitungan matematika terutama data matrik dengan jumlah matrik yang berdimensi tinggi dengan data gambar. Operasi matrik yang dibutuhkan didalam metode *Principal Component Anaysis* yaitu penghitungan pengubahan menjadi data vektor di data gambar, penghitungan *total scatter*, penghitungan rata-rata. Pada *Linear Discriminant Analysis* melanjutkan pembelajaran dari *Principal Component Anaysis* dengan menambahkan unsur *supervised* didalam penghitungan matrik dengan *Within Class Scatter* dan menghasilkan bobot hasil pembelajaran metode *Linear Discriminant Analysis* yang diterapkan di data data yang belum dikenali atau data data uji coba dan menghitung hasil pengklasifikasian hasil dari *Linear Discriminant Analysis* di data data yang belum dikenali atau data uji coba berikutnya menghitung keberhasilan pengklasifikasian dengan data set olivetti.

METODE

Principal Component Analysis

Metode *Linear Discriminant Analysis* memiliki tahapan yaitu pembelajaran didahului dengan metode *Principal Component Analysis*. Metode *Principal Component Analysis* di penelitian ini menerapkan *unsupervised* dengan menerapkan *total scatter* sebagai mengolah data data pembelajaran. Penentuan jumlah dimensi PCA di penelitian ini adalah dengan menggunakan jumlah data pembelajaran (N) dikurangi jumlah kelas (C) sebagai dasar penentuan jumlah dimensi selanjutnya melalui proses penghitungan matrik dengan metode *Principal Component Analysis*. Data gambar wajah yang digunakan sebelum melakukan proses pembelajaran *Principal Component Analysis* telah melalui proses normalisasi data sehingga nilai gambar terletak antara nilai 0 hingga 1. *Principal Component Analysis* pada dasarnya bertujuan untuk melakukan proyeksi data gambar sebagai reduksi dimensi, sebagaimana rumus 1.

$$Y=W^T X \qquad (1)$$

Keterangan :

Y : Matrix hasil dari transformasi PCA.

W : Matrix yang berhubungan dengan nilai *eigen vektor* dan berdasarkan *total scatter*.

X : Data vektor gambar.

Nilai rata-rata dari keseluruhan gambar dirumuskan sebagaimana rumus 2.

$$\mu = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i \qquad (2)$$

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

N merupakan jumlah gambar yang dibelajarkan, sehingga ukuran matrik pada rata-rata gambar pada rumus 2 adalah [1 x n], dimana n adalah dimensi ruang gambar. Matrix *total Scatter* pada PCA dirumuskan sebagaimana rumus 3.

$$S = \sum_{i=1}^{N} (x_i - \mu)\,(x_i - \mu)^T \qquad (3)$$

Keterangan:

S = Matrix *Total Scatter.*

x_i = Vektor gambar.

μ = Rata-rata gambar.

Hasil dari pembelajaran dengan metode *Principal Component Analysis* adalah bobot yang akan digunakan sebagai nilai input di metode *Linier Discriminant Analysis.*

Linear Discriminant Analysis

Setelah pembelajaran dengan metode *Principal Component Analysis* berikutnya adalah pembelajaran dengan metode *Linier Discriminant Analysis* setelah mendapatkan dimensi dari PCA maka hasil dimensi dari PCA sebagai nilai input di metode LDA. Tujuan utama menggunakan LDA adalah mendapatkan nilai vektor wajah yang tepat berdasarkan informasi kelas. Ukuran dimensi yang didapatkan pada masing-masing data dimulai C-1 hingga pengurangan dimensi berikutnya sesuai uji coba, sehingga dimensi data mengalami pengurangan jumlah dimensi tetapi informasi karakteristik gambar yang didapatkan akurat berdasarkan kelasnya. S_B merupakan matrik *Between Class Scatter* yang memiliki rumus sebagaimana rumus 4.

$$S_B = \sum_{i}^{c} N_i\,(\mu_i - \mu)(\mu_i - \mu)^T \qquad (4)$$

Keterangan :

S_B = Matrix Between Scatter.

c = Jumlah kelas.

N_i = Jumlah data yang termasuk dalam kelas i.

i = urutan kelas.

μ_i = Rata-rata kelas ke – i.

μ = Rata-rata input data untuk LDA.

S_W merupakan matrik *Within Class Scatter* dengan rumus sebagaimana rumus 5.

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

$$S_W = \sum_{t=1}^{c} \sum_{y \in Y_k} (y_k - \mu)(y_k - \mu)^T \quad (5)$$

Keterangan:

S_W = Matrix *Within Class Scatter.*

t = urutan kelas ke – t.

c = kelas.

Y_k = Data-data yang termasuk dalam kelas t.

μ = Rata-rata kelas.

Bobot yang didapatkan pada *Linear Discriminant Analysis* dapat dirumuskan sebagaimana rumus 6.

$$Z_t = W^T y_t \quad (6)$$

Keterangan:

Z_t = Bobot LDA.

W = Matrix hasil transformasi LDA.

y_t = Data-data.

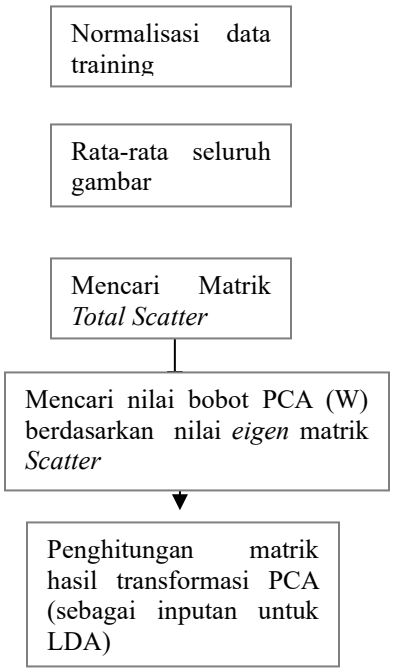
Nilai W didapatkan berdasarkan nilai *eigen value* dari S_B * S_W merupakan hasil reduksi dimensi dengan metode LDA. Untuk pengelompokan data pada pembelajaran PCA dan LDA di penelitian ini menggunakan rumus *eucledian*. Penentuan klasifikasi data dengan hasil nilai kesalahan terkecil dari N data terhadap bobot data pembelajaran hasil dari metode *Linier Discriminant Analysis.* Prosentase keberhasilan didapatkan dari hasil pengelompokan sistem di penelitian ini dibandingkan hasilnya dengan target kelas, apabila benar akan menambah hasil keakurasian prosentase.

HASIL

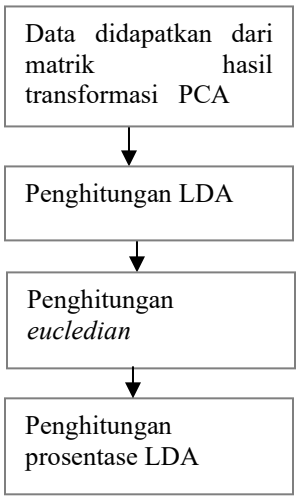
Pada penelitian ini menggunakan dataset olivetti atau ORL dari dataset Kaggle di akses di https://www.kaggle.com/datasets/tavarez/the-orl-database-for-training-and-testing (Kaggle, n.d.) dengan tipe gambar *grayscale,* dengan beberapa uji coba. Mekanisme pembagian data di penelitian ini dengan membagi setiap kelas 50% data pembelajaran dan 50% data uji coba sesuai uji coba data. Uji coba 1 dengan 32 gambar dataset olivetti, uji coba 2 dengan 100 gambar dari dataset olivetti, uji coba 3 dengan 240 data gambar dataset olivetti. Penetapan pemilihan *feature* dengan operasi matrik reduksi dimensi terutama berdasarkan nilai eigen.

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716



Gambar 1. Proses pembelajaran pada PCA



Gambar 2. Proses Pembelajaran pada LDA

Uji Coba

Data data di aplikasi telah dinormalkan terlebih dahulu agar memiliki ukuran yang sama diubah menjadi data vektor menjadi dimensi [1 x jumlah dimensi] diterapkan di seluruh gambar data training dan data testing. Gambar 1 adalah proses pembelajaran secara umum dalam penggabungan kedua metode ini.

Langkah pembelajaran dengan LDA sesuai Gambar 2 merupakan lanjutan dari pembelajaran dengan PCA. Pengklasifikasian dan penghitungan prosentase berdasarkan nilai dari bobot LDA tersebut.

Uji Coba 1 Dengan Metode PCA

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Uji coba 1 dilakukan pada pembandingan 2 metode yaitu PCA dan LDA dengan kondisi data uji coba dilakukan pada 8 kelas dan jumlah data pembelajaran sebanyak 16 data yaitu 2 data pada masing-masing kelas. Sedangkan data uji coba sebanyak 16 data yang berbeda dengan data pembelajaran dan masing-masing kelas sebanyak 2 data,

- Rata-rata data dari PCA menghitung rata-rata dari seluruh jumlah data sehingga ukuran matrik yang didapatkan adalah [n x1].

  n merupakan ukuran dimensi gambar yang mampu mencapai ribuan dimensi.

- Matrik total *Scatter* didapatkan dari matrik persegi dari selisih data gambar yang telah dinormalisasi dengan rata-rata PCA.
- Mencari nilai *eigen* dari hasil matrik *total scatter*.
- Tranformasi nilai PCA yang akan digunakan sebagai inputan untuk LDA sebesar [Nxm]
- Pengelompokan dengan metode PCA berdasarkan perhitungan *eucledian* berdasarkan jarak yang terdekat.

  Hasil uji coba 1 data *test* metode PCA = 68.75%

Uji Coba 1 Dengan LDA

```
--> prosentase

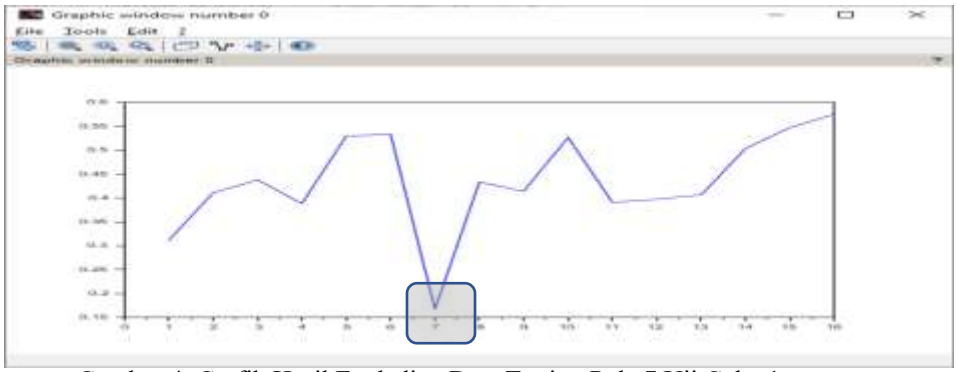
prosentase =

   87.5
```

Gambar 3. Prosentase Data Uji Coba 1 dengan LDA 7 dimensi di Scilab

Hasil uji coba data *test* = 87.5%.

pada hasil LDA di Gambar 3 merupakan prosentase data uji coba percobaan 1, penghitungan jarak dengan *eucledian* data uji coba dengan data hasil pembelajaran, misalkan data uji no 7 dengan kelas data uji di dataset adalah 3 maka akan dikelompokkan di sistem diklasifikasikan di kelas 3 sebagai data uji sebagaimana Gambar 4 dengan nilai jarak terendah terklasifikasi di data 7 pada data uji coba dan telah benar sebagaimana kelas data uji yaitu kelas 3 .



Gambar 4. Grafik Hasil Eucledian Data Testing Pola 7 Uji Coba 1

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Uji Coba 2 Dengan Metode PCA

```
--> exec('E:\scilab\REDUKSI\LDAolivetti\REDUKSI_PCA.sci', -1)

--> exec('E:\scilab\REDUKSI\LDAolivetti\prosentasePCA.sci', -1)

--> prosentase

 prosentase =

   84.

--> ukuran_dimensi_test

 ukuran_dimensi_test =

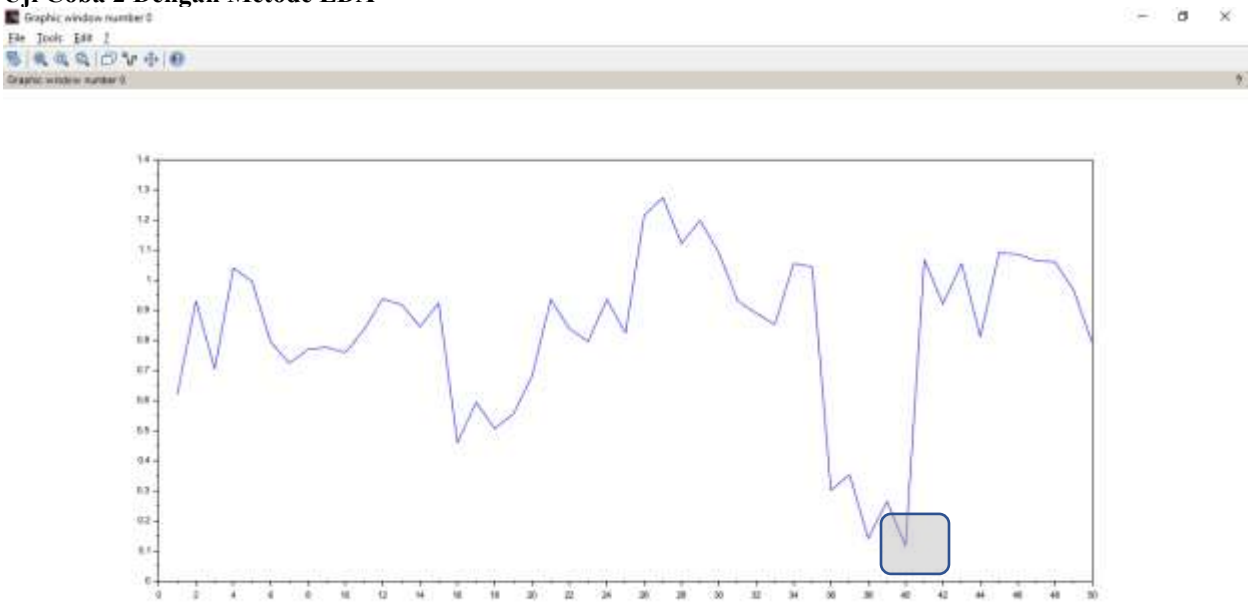
   40.

-->
```

Gambar 5. Prosentase Uji Coba 2 Metode PCA

Gambar 5 merupakan prosentase uji data testing menghasilkan 84% dengan jumlah dimensi dari *resize* gambar sejumlah 400 dimensi dari normalisasi menjadi 40 dimensi hasil dari reduksi dengan metode PCA.

Uji Coba 2 Dengan Metode LDA



Gambar 6. Grafik Hasil Eucledian Data Testing Pola 38 Uji Coba 2

Gambar 6 adalah uji coba kedua dengan jumlah data pembelajaran 50 dan data uji coba 50, di grafik pola 38 memiliki nilai kesalahan terkecil di pola 40 dimana pola 40 memiliki kelas yang sama dengan pola 38 sehingga terklasifikasikan dengan benar, hasil uji coba di uji coba kedua adalah data 84% dengan metode *Pricipal Component Analysis.*

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

```
--> exec('E:\scilab\REDUKSI\LDAolivetti\REDUKSI_LDA.sci', -1)

--> exec('E:\scilab\REDUKSI\LDAolivetti\prosentaseLDA.sci', -1)

--> ukuran_dimensi_test

 ukuran_dimensi_test =

   9.

--> prosentase

 prosentase =

   100.
```

Gambar 7. Prosentase LDA Uji Coba 2

Data uji coba 2 dengan metode *Linier Discriminant Analysis* adalah 100% di data uji coba (*testing*) sesuai Gambar 7 dengan jumlah dimensi mengalami reduksi dari 40 dimensi hasil reduksi hasil dari PCA menjadi 9 dimensi.

Uji Coba 3 Dengan Metode PCA

```
--> exec('E:\scilab\REDUKSI\LDAolivetti2\prosentasePCA.sci', -1)

--> prosentase

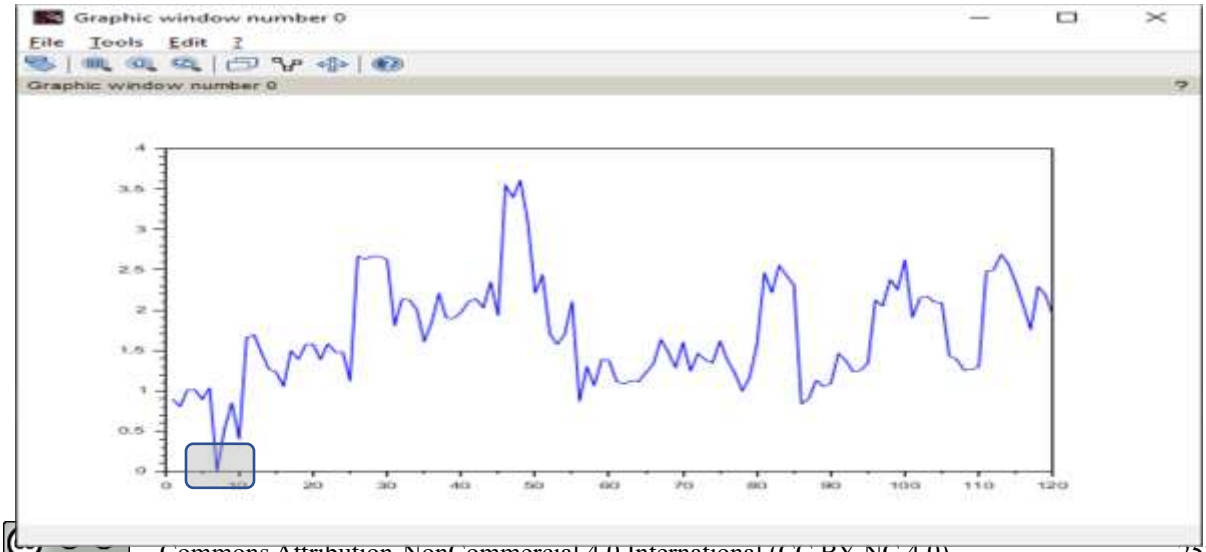
 prosentase =

  67.5
```

Gambar 8. Prosentase PCA Uji Coba 3

Gambar 8 merupakan hasil uji coba dengan metode PCA menghasilkan akurasi 67.5% dengan jumlah data 240 data, pembelajaran 50% dari data yaitu 120 data, uji coba 50% dari data yaitu 120 data.

Uji Coba 3 Dengan Metode LDA



Gambar 9. Grafik Hasil Eucledian Data Testing Pola 7 Uji Coba 3

Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Gambar 9 adalah grafik *eucledian* uji coba 3 data gambar ke 7 menghasilkan kesalahan terkecil dari 120 data sebagaimana grafik.



Gambar 10. Hasil Prosentase LDA Uji Coba 3

Gambar 10 adalah akurasi dari uji coba 3 yaitu 85% dengan metode LDA dengan jumlah data pembelajaran 120 data dan data uji coba 120 data.

PEMBAHASAN

Berdasarkan uji coba dari ketiga uji coba maka rata rata yang diperoleh dari pembelajaran LDA yaitu 90.83% dengan data yang berbeda dengan pemrograman *Scilab* sebagai analisa LDA, uji coba data dengan program Scilab menggunakan metode LDA sebagai perbedaan dengan penelitian sebelumnya dan hasilnya adalah akurasi yang tinggi dengan data berdimensi tinggi. Penelitian menggunakan data gambar *grayscale* berdimensi dari dataset olivetti sebelumnya data awal [92x112] diubah dengan normalisasi menjadi matrik vektor dengan dimensi 10304 dan hasil reduksi LDA sangat rendah dengan akurasi yang tinggi. Peningkatan akurasi dari metode PCA ke metode LDA adalah pengubahan pembelajaran dari *unsupervised* metode PCA menjadi pembelajaran *supervised* di LDA, dengan data gambar wajah yang memiliki dimensi tinggi hingga ribuan dimensi diproyeksikan menjadi dimensi dengan jumlah yang rendah dan tetap dapat diklasifikasikan dengan baik dengan pemrograman Scilab.

Hasil uji coba reduksi data maka dampak hasil uji coba dengan reduksi yang signifikan menghasilkan hasil pengklasifikasian yang cukup baik prosentasenya dari 68.75% hingga 87.5% di uji coba 1. Hasil uji matrik dengan *resize* dari dimensi sejumlah 3658 dimensi yang merupakan gambar awal atau gambar sebelum reduksi diubah menjadi vektor sehingga setiap gambarnya menjadi 8 dimensi hasil dari reduksi PCA, Tabel 1 adalah hasil reduksi PCA pada beberapa data gambar di uji coba 1.

Tabel 1.

Beberapa Gambar Hasil Reduksi *Principal Component Analysis* Uji Coba 1

Gambar ke	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 3	Dimensi 4	Dimensi 5	Dimensi 6	Dimensi 7	Dimensi 8
1	0.0607	-0.0248	0.0476	-0.010	-0.0119	0.0282	-0.0357	0.015
2	0.0828	0.01088	0.0394	-0.0322	-0.0607	0.0374	-0.08225	0.0238
3	0.0452	-0.0779	0.0448	0.0486	0.0279	-0.144	-0.0382	-0.043
4	0.0664	-0.059	0.00421	0.0475	-0.0708	-0.0371	0.0785	0.0882
5	-0.0878	0.0656	-0.1259	-0.0500	-0.01253	-0.05059	-0.01254	0.0493

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Tabel 2.

Beberapa Gambar Hasil Reduksi *Linear Discriminant Analysis* Uji Coba 1

Gambar ke	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 3	Dimensi 4	Dimensi 5	Dimensi 6	Dimensi 7
1	-0.0568	-0.0908	0.002206	0.04542	0.02008	0.03309	0.01742
2	-0.0513	-0.1058	-0.0200009	0.0673	0.0532	-0.00002	0.0415
3	-0.1094	-0.0621	0.0288	-0.0518	-0.05162	0.0089	-0.1105
4	-0.1073	-0.0562	0.0004	-0.0401	-0.0322	0.0189	0.1187
5	0.1189	0.0948	0.0224	0.001102	-0.03591	-0.079	0.0556

mengkalikan matrik dari data asli yang memiliki dimensi hasil *resize* gambar 3658 yang telah diproyeksikan dengan metode LDA menjadi 7 dimensi merupakan hasil proyeksi data uji coba. Prosentase 87.5% didapatkan dari kebenaran pengklasifikasian data dengan *eucledian* yaitu menghitung jarak terdekat dari rata rata C kelas pada data uji coba.

Tabel 3.

Beberapa Gambar Hasil Reduksi *Linear Discriminant Analysis* Uji Coba 2

Gambar ke	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 3	Dimensi 4	Dimensi 5	Dimensi 6	Dimensi 7	Dimensi 8	Dimensi 9
1	-0.169	0.06	0.070	-0.143	-0.0992	0.0245	0.0109	0.056	0.03061
2	-0.1502	0.0629	0.0521	-0.1296	-0.0920	-0.046	-0.0071	-0.0017	0.059
3	-0.169	0.0325	0.1654	-0.186	-0.1610	-0.0067	-0.0267	-0.0516	0.129
4	-0.197	0.00207	0.134	-0.122	-0.136	0.0301	-0.0114	-0.0005	0.0980
5	-0.109	0.023	0.143	-0.141	-0.1114	0.0172	-0.007	-0.0257	0.091

dengan hasil akurasi PCA 67.5 % menjadi 85%, beberapa data hasil reduksi dimensi uji coba 3 ditampilkan Gambar 11.

```
--> (matrix_bobot_test((1:5),:))

 ans  =  [5x23 double]

         column 1 to 8

   0.1068591   0.0388608   0.1529593   0.0574986   0.1785132  -0.0726498   0.0781475   0.0277014
   0.0966967   0.070096    0.1230539   0.0772051   0.1233927  -0.0596331   0.0483217   0.0570071
   0.1769405   0.116751    0.1953304  -0.0553311   0.1319497  -0.0975006   0.1094916   0.0358312
   0.1151499   0.058685    0.2145199  -0.0220708   0.1710456  -0.0559671   0.0679633   0.0103131
   0.1309961   0.057139    0.1396069  -0.0009219   0.1410777  -0.0652004   0.0938253   0.0637326

         column 9 to 16

  -0.0767115  -0.0627364  -0.016316    0.0668611  -0.0188284   0.0152611  -0.0605335   0.1097392
  -0.124139   -0.0003462  -0.0428991   0.069216   -0.0246072  -0.0412192  -0.0016305   0.0743782
  -0.0402775  -0.0033506  -0.054786    0.0398269   0.030944   -0.1290973  -0.0414476   0.1021033
  -0.0332851   0.0100115  -0.0183902   0.0771576  -0.0204335  -0.0694431  -0.0438344   0.0893358
  -0.0236258   0.0142911   0.0166755   0.0976904   0.0404941  -0.1054437  -0.086404    0.0944946

         column 17 to 23

  -0.0202417  -0.0339823   0.0169954  -0.0918436  -0.0633238   0.088173    0.0747741
  -0.0076097  -0.067581    0.005117   -0.0865325  -0.0629662   0.0429881   0.0457659
  -0.0306417  -0.0173046  -0.0028986  -0.1477498  -0.1168226   0.0738629   0.0229785
  -0.0123396   0.0357225   0.0188223  -0.16916    -0.1201516   0.0592104   0.053609
  -0.0408163   0.0148583   0.0101926  -0.1083281  -0.1202981   0.0692737   0.0292544
```

Gambar 11. Dimensi Hasil Reduksi Metode LDA 23 Dimensi Uji Coba 3

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Tabel 4.

Keakurasian Uji Coba dengan Data Uji Coba

Uji Coba ke	PCA	LDA	Jumlah Data
1	68.75%	87%	32
2	84%	100%	100
3	67.5%	85%	240

Hasil reduksi dimensi dengan metode LDA dengan data ujicoba 2 sesuai Tabel 3 sejumlah 9 dimensi di beberapa data uji coba, Gambar 11 adalah hasil reduksi beberapa data uji coba 3 menjadi 23 dimensi. Tabel 4 adalah akurasi dari uji coba di penelitian ini dengan rata rata akurasi PCA adalah 73.41%, akurasi pembelajaran LDA memiliki rata rata yaitu 90.83%.

KESIMPULAN

Dengan uji coba reduksi data dengan PCA maka dampak hasil uji coba dengan reduksi yang signifikan menghasilkan hasil pengklasifikasian yang cukup baik prosentasenya uji coba 1 dari 68.75% metode PCA menjadi 87.5% di metode LDA, uji coba 2 dari 84% dengan PCA menjadi 100% dengan LDA. Uji coba 3 menghasilkan 67.5% dari metode PCA dan 85% dengan metode LDA. Pada aplikasi penelitian ini, uji coba 1 menghasilkan hasil reduksi yang mewakili gambar asli dengan normalisasi dari 3658 dimensi menjadi 8 dimensi di PCA, 7 dimensi di LDA dengan penghitungan kedekatan pola dengan *eucledian*. Pada data pembelajaran uji coba 1 kedua metode yaitu PCA dan LDA masing masing memiliki akurasi 100%. Metode *Linear Discriminant Analysis* dengan uji coba 1 di data pembelajaran dan data uji coba dengan 7 dimensi hasil proyeksi dimensi di metode LDA telah mampu menghasilkan prosentase yang baik di data pembelajaran adalah 7 dimensi.

Pada uji coba 2 menghasilkan 9 dimensi data LDA sebagaimana Tabel 2 menghasilkan kenaikan akurasi 16% dengan jumlah data 100 data, pembagian uji coba 2 yaitu 50 data pembelajaran dan 50 data uji coba dengan akurasi PCA 84% di data uji coba dilanjutkan dengan LDA hasil akurasi data uji coba 2 adalah 100%. Uji coba 3 menghasilkan dimensi sejumlah 23 dimensi dengan metode LDA, dengan akurasi di data uji coba 3 metode PCA adalah 67.5% dan akurasi data uji coba metode LDA adalah 85% dengan jumlah data 240 data. Saran penelitian berikutnya adalah menerapkan pengembangan metode LDA dengan dataset yang sama ataupun berbeda.

REFERENSI

Ahzan, Z., & Simarmata, J. (2021). Development Of Calculus Learning Media Based On Timor. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2615-2625 .

Agatra, D., Marutho, D., & Xiong, X. (2025). Evaluating PCA and LDA to Improve Machine Learning Classification of Consumer Behavior in Health Informatics. *Journal of Intelligent Computing and Health Informatics*, 6(1), 18-27.

Akbar, J., Sabirin, M., Nugraha, G., & Alamsyah, N. (2022). Penerapan Metode Principal Component Analysis (PCA) Dan K-Neares Neighbors (KNN) Untuk Klasifikasi Data Kanker Paru-Paru. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer dan Aplikasinya*, 4(2), 141-151.

Chiyeaka, O. M., Ewere, O. J., Victor, O., & Shola, O. (2025). Comparative Study Of Linear Discriminant Analysis (LDA), Quadratic Discriminant Analysis (QDA) And Support Vector Machine (SVM) In Dataset. *Advanced Journal of Science, Technology and Engineering*, , 5(1), 70-84.

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer
Volume 6, Number 03, Oktober 2026
e-ISSN: 2809-476X
https://doi.org/10.47709/jpsk.v6i03.9716

Chooramun, R. (2025). Tracing The Historical, Theoretical, and Mathematical Foundations of Factor Analysis and Principal Component Analysis. *International Journal of Statistics and Applied Mathematics*, 10(4), 5-12.

Costa, A. P., Choren, R., Pereira, D. A., Terra, A. V., Costa, I. P., Junior, C. S., . . . Moreira, M. A. (2024). Integrating Multicriteria Decision Making and Principal Component Analysis: A Systematic Literature Review. *Cogent Engineering*, 11(2), 1-18.

Enzellina, G., & Suhaedi, D. (2002). Penggunaan Metode Principal Component Analysisdalam Menentukan Faktor Dominan. *Jurnal Riset Matematika*, 2(2), 101-110.

Fang, E. X., Mei, Y., Shi, Y., Xu, Q., & Zhao, T. (2023). Pivotal Estimation of Linear Discriminant Analysis in High Dimensions. *Journal of Machine Learning Research*, 1-45.

Kaggle. (n.d.). . Retrieved from www.kaggle.com: https://www.kaggle.com/datasets/tavarez/the-orl-database-for-training-and-testing

Li, H. (2025). Advancing Principal Component Analysis: Challenges and Innovations in Big Data Analysis. *Proceedings of the 3rd International Conference on Software Engineering and Machine Learning*, doi: 10.54254/2755-2721/2025.20807.

Murdika, U., Alif, M., & Mulyani, Y. (2021). Identifikasi Kualitas Buah Tomat dengan Metode PCA (Principal Component Analysis) dan Backpropagation. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 15(3), 175-180.

Ocvianti, M. A., Pramudya, Y., & Sukarelawan, M. I. (2021). Numerical Study of Motion of a Cylinder Filled with Water on an Inclined Plane using Scilab. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 17(3), 84-88.

Owoyi, M. C., & Okwonu, F. Z. (2025). Imbalanced Sample Size Problems for Linear Discriminant Analysis. *Asian Research Journal of Mathematics*, 21(11), 52-63.

Reinbott, F., & JanBen, A. (2026). Principal Component Analysis for Max-Stable Distributions. *Journal Of The American Statistical Association*, 1-12.

Rosyada, I. A., & Utari, D. T. (2024). Penerapan Principal Component Analysis untuk Reduksi Variabel pada Algoritma K-Means Clustering. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, , 5(1), 6-13.

Yunita, R. D., Rozikin, C., & Jajuli, M. (2022). Implementasi Metode Linear Discriminan Analysis Untuk Klasifikasi Biji Kopi. *Jurnal Teknlogi Informatika dan Komputer MH. Thamrin*, 8(1), 27-39.

Zheng, J., & Rakovski, C. (2021). On the Application of Principal Component Analysis to Classification Problems. *Data Science Journal*, 20(26),1–6.

Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).