

# Penerapan Metode Learning Vector Quantization Pada Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Dan Hama Tanaman Kubis Berdasarkan Citra Daun Berbasis Mobile

Maylin Sintauli Sormin<sup>1</sup>, Humuntal Rumapea<sup>2</sup>, Indra Kelana Jaya<sup>3</sup>, Darwis R. Manalu<sup>4</sup>, Lamria Sidauruk<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

<sup>5</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Methodist Indonesia

## Info Artikel

### Histori Artikel:

Received, Jan 25, 2022

Revised, Feb 18, 2022

Accepted, Mar 10, 2022

### Keywords:

Sistem Pakar,  
Learning Vector Quantization,  
Tanaman Kubis,  
Android Studio 4.0.

## ABSTRAK

Tanaman Kubis merupakan salah satu jenis tanaman yang berasal dari dataran tinggi. Namun, tanaman kubis juga dapat diserang berbagai macam penyakit seperti tanaman-tanaman lainnya, penyakit tersebut dapat diketahui dari gejala-gejala yang ditimbulkan. Gejala yang terlihat bisa melalui tekstur maupun citra daun tanaman, akan tetapi untuk mengetahui secara tepat mengenai jenis penyakit tanaman kubis, diperlukan seorang pakar/ahli pertanian. Namun saat ini jumlah pakar pertanian terbatas dan tidak dapat mengatasi permasalahan tersebut dalam waktu yang bersamaan. Maka dari itu dibutuhkan suatu sistem yang memiliki kemampuan seperti layaknya seorang pakar, dimana dalam sistem tersebut berisi pengetahuan-pengetahuan penyakit tanaman kubis layaknya seorang pakar pertanian. Pada penelitian ini, akan dirancang sistem pakar berbasis mobile dengan metode Learning Vector Quantization untuk membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit tanaman kubis. Dengan mengidentifikasi penyakit berdasarkan citra daun, akan memudahkan petani dalam menggunakan aplikasi ini.

*This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.*



## Penulis Koresponden:

Indra Kelana Jaya,  
Faculty of Computer Science,  
Universitas Methodist Indonesia, Medan,  
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.  
Email: [indrakj@gmail.com](mailto:indrakj@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Kubis (*Brassica oleracea* var. *Capita* L.) atau disebut juga kol merupakan sayuran dataran tinggi yang banyak dibudidayakan petani di Indonesia terutama di daerah pedesaan. Kubis juga merupakan sayuran daun utama di dataran tinggi, bahkan merupakan sayuran terpenting di Indonesia di samping kentang dan tomat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2017-2018, produksi tanaman kubis mengalami penurunan.

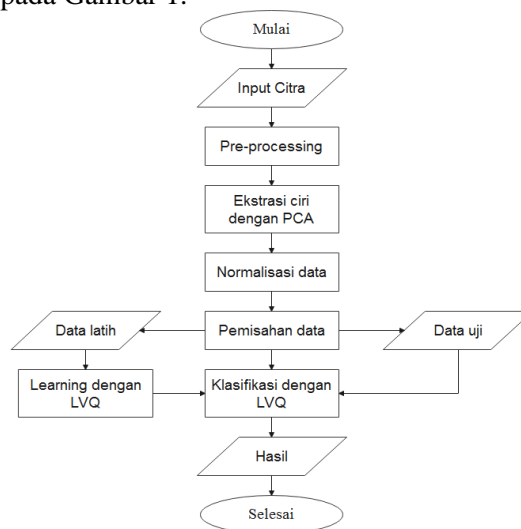
Dalam proses pengendalian penyakit tanaman kubis, diperlukan kegiatan pemantauan untuk memantau perkembangan penyakit yang menyerang tanaman, sehingga diperlukan kemampuan untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kubis. Proses yang dilakukan selama ini masih secara manual dengan cara pengamatan visual secara langsung pada tanaman kubis. Proses yang dilakukan tersebut masih kurang efisien jika diterapkan.

Pengolahan citra digital dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit daun tanaman kubis. Dikarenakan tidak semua petani memiliki pemahaman detail mengenai penyakit yang menyerang tanaman[1]. Untuk mengidentifikasi penyakit, diperlukan proses klasifikasi. Klasifikasi merupakan salah satu cara untuk mengelompokkan jenis penyakit tanaman kubis.

Pada penelitian ini, sistem yang akan dirancang yaitu aplikasi berbasis mobile. Aplikasi ini akan sangat membantu para petani dalam mengidentifikasi penyakit tanaman kubis, selain itu aplikasi ini akan mengidentifikasi penyakit tanaman kubis berdasarkan citra daun. Metode yang digunakan untuk melakukan pengelompokan atau klasifikasi adalah *Learning Vector Quantization*. Sehingga hasil klasifikasi jenis penyakit tanaman kubis akan lebih spesifik.

## 2. METODE PENELITIAN

Aplikasi identifikasi penyakit tanaman kubis ini merupakan aplikasi yang dikhususkan hanya untuk mengidentifikasi penyakit dan hama pada tanaman kubis. Pengidentifikasi dilakukan dengan cara memasukkan citra daun kubis yang sudah terkena hama atau penyakit. Tahapan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



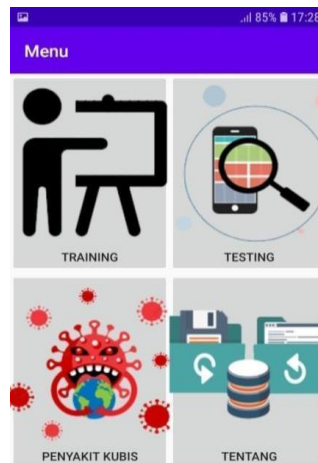
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahapan awal yaitu pengambilan citra kubis yang sudah terkena penyakit atau hama.
2. Setelah itu citra akan masuk ke tahap *pre-processing*, dimana ukuran citra akan disesuaikan untuk mendapatkan citra yang lebih jelas.
3. Pada tahap ekstraksi fitur citra, citra RGB akan diubah menjadi citra grayscale, kemudian citra tersebut diubah lagi menjadi citra biner untuk mendapatkan nilai fitur yang lebih akurat.
4. Setelah dilakukan ekstraksi fitur, citra akan dibagi menjadi data latih dan data uji.
5. Data latih akan masuk ke tahap perhitungan LVQ untuk mendapatkan model, dimana nantinya model tersebut akan diuji untuk mendapatkan model yang terdekat.
6. Dengan melakukan proses pelatihan dan pengujian, akan didapatkan hasil klasifikasi berupa jenis penyakit atau jenis hama yang menyerang tanaman kubis.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar identifikasi penyakit dan hama tanaman kubis berdasarkan citra daun berbasis mobile, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

Proses identifikasi dilakukan dengan memilih menu testing, dimana membaca citra yang akan diidentifikasi jenis penyakit, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Testing

Proses model pengelompokan dengan LVQ dilakukan dengan mengumpulkan citra digital daun tanaman kubis berpenyakit. Tahapan awal dengan melakukan proses preprocessing citra yaitu dengan ekstraksi fitur (citra warna RGB ke citra Grayscale). Kemudian citra Grayscale akan diubah menjadi citra Biner. Citra RGB dapat dilihat pada Gambar 4.



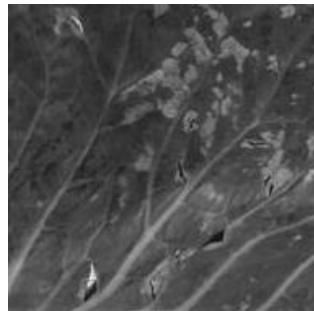
Gambar 4. Citra RGB

Dari citra RGB diatas, maka didapatkan nilai digitiser dari citra tersebut. Hasil digitiser dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Digitiser Citra RGB

x\y	0	1	2	3	...	199
0	52	55	64	72	...	50
1	48	52	63	73	...	44
2	47	52	59	69	...	45
3	47	52	59	69	...	51
...	...	...	...	...	...	...
199	38	39	40	35	...	32

Kemudian citra RGB akan diubah menjadi citra Grayscale. Citra Grayscale dapat dilihat pada Gambar 5.



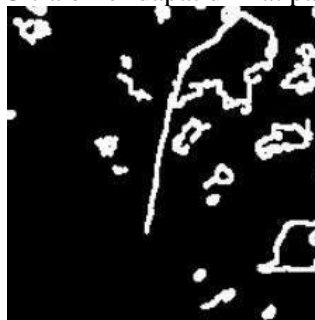
Gambar 5. Citra Grayscale

Dari citra grayscale diatas, didapat hasil digitiser seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Digitiser Citra Grayscale

x\y	0	1	2	3	4	...	199
0	52	55	64	72	73	...	64
	63	66	73	80	80	...	78
	21	23	28	33	29	...	53
1	48	52	63	73	75	...	61
	59	63	72	81	82	...	75
	17	20	27	34	31	...	50
2	47	52	59	69	72	...	61
	60	63	70	78	80	...	73
	17	21	27	31	31	...	49
3	52	53	56	62	66	...	65
	64	66	67	71	74	...	78
	24	23	24	26	25	...	52
4	53	55	55	56	61	...	70
	68	68	68	68	70	...	80
	27	25	24	22	23	...	55
...	...	...	...	...	...	...	...
199	98	95	95	99	10	...	93
	11	10	10	11	1	...	99
	2	9	9	3	5	...	37
	53	50	48	52	53	...	37

Kemudian citra grayscale tersebut akan diubah menjadi citra biner. Untuk mendapatkan hasil digitiser yang lebih pasti. Citra biner dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Citra Biner

Berdasarkan citra biner diatas, hasil digitiser akan disederhanakan menggunakan metode *Principal Components Analysis* (PCA). Metode PCA merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data, dengan cara mentransformasikan linier sehingga terbentuk sistem koordinat yang baru dengan variasi maksimum. Hasil digitiser dari citra biner dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Digitiser Citra Biner

No.	Kubis	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1.	Kubis 1	0	1	1	0	1	1

Setelah mendapatkan fitur citra, maka tahap selanjutnya adalah melakukan proses perhitungan LVQ.

Data Ke-1 : ( 0, 1, 1, 0, 1, 1 )

Bobot Ke-1 : ( 0, 0, 0, 0, 1, 1 )

Jarak pada bobot ke-1

$$W = \sqrt{(X_1 - W_1)^2 + (X_2 - W_2)^2 + (X_3 - W_3)^2 + \dots + (X_n - W_n)^2} \quad W_j =$$

$$\sqrt{(0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2}$$

$$W_j = \sqrt{2} = 1.414214$$

Bobot Ke-2 : ( 0, 0, 1, 1, 0, 1 )

Jarak pada bobot ke-2

$$W = \sqrt{(X_1 - W_1)^2 + (X_2 - W_2)^2 + (X_3 - W_3)^2 + \dots + (X_n - W_n)^2} \quad W_j =$$

$$\sqrt{(0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 1)^2}$$

$$W_j = \sqrt{3} = 1,732051$$

Hasil dari  $W_j$  yang sudah didapat lebih mendekati kepada kelas RSS1, maka hasilnya lebih mendekati pada kelas RSS1 yaitu Bercak Daun.

Bobot ke-1 baru :

$$W_1 = W_1 + \alpha * (X_1 - W_1) = 0 + 0.05 * (0-0) = 0$$

$$W_2 = W_2 + \alpha * (X_2 - W_2) = 0 + 0.05 * (1-0) = 0.05$$

$$W_3 = W_3 + \alpha * (X_3 - W_3) = 0 + 0.05 * (1-0) = 0.05$$

$$W_4 = W_4 + \alpha * (X_4 - W_4) = 0 + 0.05 * (0-0) = 0$$

$$W_5 = W_5 + \alpha * (X_5 - W_5) = 1 + 0.05 * (1-1) = 1$$

$$W_6 = W_6 + \alpha * (X_6 - W_6) = 1 + 0.05 * (1-1) = 1$$

$$W_i \text{ (baru)} = ( 0, 0.05, 0.05, 0, 1, 1 )$$

### 3.1. Hasil Pembahasan

Setiap citra daun akan diuji ke dalam aplikasi yang sudah dirancang. Total dari keseluruhan citra terdapat 75, 63 data latih, dan 12 data uji. Data latih terdiri dari:

1. Kubis Sehat : 21 (K\_0, K\_1..., K\_21)
2. Bercak Daun : 21 (B\_0, B\_1..., B\_21)
3. Ulat Tanduk : 21 (U\_0, U\_1..., U\_21)

Tabel 4. Confusion

Model	Kubis Sehat	Bercak Daun	Ulat Tanduk
Kubis Sehat	20	0	1
Bercak Daun	0	18	3
Ulat Tanduk	0	2	19

Berdasarkan dari tabel confusion, didapat akurasi sebagai berikut:

1. Kubis Sehat :  $\frac{20}{21} \times 100\% = 95\%$
2. Bercak Daun :  $\frac{18}{21} \times 100\% = 85\%$
3. Ulat Tanduk :  $\frac{19}{21} \times 100\% = 90\%$

Setelah mendapatkan hasil akurasi dari data latih, selanjutnya adalah akurasi dari data uji. Data uji terdapat sebanyak 12, diantaranya adalah:

- 1) Kubis Sehat : 4
- 2) Bercak Daun : 4
- 3) Ulat Tanduk : 4

Tabel 5. Akurasi Data Uji

Model	Kubis Sehat	Bercak Daun	Ulat Tanduk
Kubis Sehat	4	0	0
Bercak Daun	0	3	1
Ulat Tanduk	0	2	2

Berdasarkan dari tabel data uji, didapat akurasi sebagai berikut:

1. Kubis Sehat :  $\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$
2. Bercak Daun :  $\frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$
3. Ulat Tanduk :  $\frac{2}{4} \times 100\% = 50\%$

Rata-rata Akurasi = 75 %

Setelah hasil akurasi sudah didapat, rata-rata dari akurasi keseluruhan adalah 75 %.

## 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan membuat aplikasi sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit dan hama pada tanaman kubis dengan menggunakan metode LVQ maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Penelitian ini berhasil menggunakan metode Learning Vector Quantization untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kubis.
- b. Ekstraksi fitur yang digunakan adalah metode *Principal Components Analysis* (PCA).
- c. Berdasarkan hasil pengujian citra daun kubis dengan Learning rate = 0.05, telah didapatkan persentase akurasi sebesar 75 %.

**REFERENSI**

- [1] M. I. Hutapea, Jamaluddin, A. P. Silalahi, M. L. W. Nainggolan, and H. G. Simanullang, "Developing An Expert System of Palm Oil Plant Disease," *2019 Int. Conf. Comput. Sci. Inf. Technol. ICoSNIKOM 2019*, vol. 1, no. 1, pp. 9–13, 2019, doi: 10.1109/ICoSNIKOM48755.2019.9111540.
- [2] K. Sudiarto, K. Aelani, and F. D. Juniar, "Identifikasi Penyakit pada Daun Jambu Kristal Berbasis Android dengan Metode Enterprise Unified Process," *Jt. (Journal Inf. Technol.*, vol. 02, no. 01, pp. 1–8, 2020.
- [3] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung," *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.798.
- [4] M. Megawati and R. M. Candra, "Diagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Jeruk Dengan Menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (Studi Kasus : Badan Penyuluhan Pertanian Kuok)," *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, p. 59, 2018, doi: 10.24014/coreit.v3i2.4399.
- [5] R. Kosasih, "Pengenalan Wajah Menggunakan PCA dengan Memperhatikan Jumlah Data Latih dan Vektor Eigen," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i1.7261.
- [6] I. A. Pribadi, S. R. Dirmawati, and F. E. Febriansyah, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT TANAMAN KUBIS Jurnal Pepadun," vol. 1, no. 1, pp. 9–18, 2020.
- [7] T. Pratama, G. Suastika, and A. Nurmansyah, "Dampak Penyakit Tanaman terhadap Pendapatan Petani Kubis-kubisan di Daerah Agropolitan Kabupaten Cianjur, Jawa Barat," *J. Fitopatol. Indones.*, vol. 12, no. 6, p. 218, 2017, doi: 10.14692/jfi.12.6.218.