



# KLASIFIKASI CITRA BUAH BERDASARKAN BENTUK DAN WARNA DENGAN ALGORITMA NAIVE BAYES



Devi Yunita, S.Kom., M.Kom  
Maulana Fansyuri, S.Kom., M.Kom

# **KLASIFIKASI CITRA BUAH**

## **BERDASARKAN BENTUK DAN WARNA**

### **DENGAN ALGORITMA NAIVE BAYES**



eureka  
media aksara  
Anggota IAKPI  
No. 225/JTE/2021

0858 5343 1992  
eurekamediaaksara@gmail.com  
Jl. Banjaran RT.20 RW.10  
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-120-236-9

A standard linear barcode representing the ISBN number 9786231202369.

9 78623 1202369

# **KLASIFIKASI CITRA BUAH BERDASARKAN BENTUK DAN WARNA DENGAN ALGORITMA NAIVE BAYES**

**Devi Yunita, S.Kom., M.Kom  
Maulana Fansyuri, S.Kom., M.Kom**



**PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA**

# **KLASIFIKASI CITRA BUAH BERDASARKAN BENTUK DAN WARNA DENGAN ALGORITMA NAIVE BAYES**

**Penulis** : Devi Yunita, S.Kom., M.Kom  
Maulana Fansyuri, S.Kom., M.Kom

**Desain Sampul** : Ardyan Arya Hayuwaskita

**Tata Letak** : Rizki Rose Mardiana

**ISBN** : 978-623-120-236-9

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, FEBRUARI 2024**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH**  
**NO. 225/JTE/2021**

**Redaksi:**

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari  
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992  
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

**All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh  
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,  
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman  
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjakan kepada Allah SWT karena hanya rahmat dan hidayah-Nya buku Klasifikasi Citra Buah Berdasarkan Bentuk Dan Warna Dengan Algoritma Nave Bayes ini dapat terselesaikan dengan baik.

Bagi mahasiswa yang ingin mempelajari Pengolahan Citra dengan Algoritma Naïve Bayes, buku ini cocok dijadikan sebagai referensi karena ada penjelasan mengenai teknik-teknik dan pemanfaatan yang digunakan dalam Pengolahan Citra khususnya penerapan IoT dalam penggunaan Algoritma Naïve Bayes. Dilengkapi penjelasan dari definisi Data Mining, Klasifikasi Citra, Dasar-dasar Naïve Bayes, teknologi dalam Pengolahan Citra dan lain-lain.

Buku ini penulis berharap akan membawakan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi pembacanya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada teman-teman yang telah mendukung didalam penulisan ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini.

Tangerang Selatan, 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>BAB 2 KLASIFIKASI CITRA .....</b>	<b>3</b>
A. Definisi Klasifikasi Citra .....	3
B. Definisi dan Ruang Lingkup Klasifikasi Citra .....	5
C. Definisi dan Ruang Lingkup Klasifikasi Citra .....	6
D. Peran Klasifikasi Citra dalam Pengolahan Citra.....	7
E. Tantangan dalam Klasifikasi Citra Buah .....	10
F. Prinsip Klasifikasi Citra .....	13
G. Metode Evaluasi Kinerja Klasifikasi Citra .....	21
H. Teknik Ekstraksi Fitur dalam Klasifikasi Citra .....	22
<b>BAB 3 DASAR-DASAR ALGORITMA NAIVE BAYES .....</b>	<b>27</b>
A. Pemahaman Dasar Probabilitas.....	27
B. Teori Dasar Naive Bayes .....	36
<b>BAB 4 PERSIAPAN DATA DAN EKSTRAKSI FITUR.....</b>	<b>60</b>
A. Pemrosesan Citra Buah .....	60
B. Representasi Data untuk Klasifikasi .....	65
<b>BAB 5 IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES PADA CITRA BUAH.....</b>	<b>74</b>
A. Langkah-langkah Algoritma.....	74
B. Optimasi dan Penyesuaian Model .....	82
<b>BAB 6 EVALUASI DAN INTERPRETASI HASIL.....</b>	<b>86</b>
A. Metrik Evaluasi Klasifikasi .....	87
<b>BAB 7 PENGOLAHAN KLASIFIKASI CITRA .....</b>	<b>98</b>
A. Proses Klasifikasi Citra.....	98
B. Morphologi.....	100
C. Naïve Bayes.....	101
D. Data Citra Collection .....	102
E. Image Data Preprocessing .....	102
F. Segementasi Citra .....	103
G. Ekstraksi Warna dan Bentuk .....	104
H. Klasifikasi Naïve Bayes .....	109

I. Pengujian Akurasi.....	114
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>121</b>
<b>TENTANG PENULIS .....</b>	<b>124</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 7. 1	Contoh Data Hasil Segmentasi .....	106
Tabel 7. 2	Data Citra Training yang Telah Disederhanakan ....	107
Tabel 7. 3	Mean .....	110
Tabel 7. 4	Standar Deviasi .....	111
Tabel 7. 5	Data Sample .....	112
Tabel 7. 6	Densitas Probabilitas .....	113
Tabel 7. 7	Model Confusion Matrix .....	114
Tabel 7. 8	Densitas Probabilitas Data Testing.....	115
Tabel 7. 9	Presisi.....	117
Tabel 7. 10	Recall.....	118
Tabel 7. 11	Nilai True Negative .....	118
Tabel 7. 12	Specificity .....	119
Tabel 7. 13	Hasil Perhitungan Precision, Recall, Accuracy dan Specificity .....	119

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Teknologi Citra Digital .....	6
Gambar 2. 2	Model Decision Trees.....	18
Gambar 2. 3	Support Vector Machines .....	19
Gambar 2. 4	Neural Networks.....	20
Gambar 2. 5	Convolutional Neural Networks.....	24
Gambar 3. 1	Probabilitas Bayes.....	29
Gambar 3. 2	Bernoulli Naive Bayes.....	40
Gambar 3. 3	Multinomial Naive Bayes .....	41
Gambar 3. 4	Gaussian Naive Bayes .....	43
Gambar 4. 1	Principal Component Analysis .....	70
Gambar 4. 2	Mutual Information.....	72
Gambar 7. 1	Contoh Dataset .....	102
Gambar 7. 2	Contoh Gambar Hasil Segmentasi Citra.....	104



**KLASIFIKASI CITRA BUAH BERDASARKAN BENTUK DAN  
WARNA DENGAN ALGORITMA NAIVE BAYES**

Devi Yunita, S.Kom., M.Kom  
Maulana Fansyuri, S.Kom., M.Kom



# BAB

# 1

# PENDAHULUAN

Mengklasifikasikan gambar buah berdasarkan bentuk dan warna menggunakan algoritma Naive Bayes melibatkan penggunaan teknik pemrosesan gambar untuk mengekstrak fitur dari gambar, seperti tekstur dan warna. Algoritma Naive Bayes kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan gambar buah berdasarkan fitur-fitur tersebut.

Klasifikasi citra buah berdasarkan bentuk dan warna menggunakan algoritma Naive Bayes adalah suatu pendekatan inovatif yang menawarkan solusi efisien untuk identifikasi jenis buah secara otomatis. Algoritma Naive Bayes merupakan metode Machine Learning yang berfokus pada probabilitas dan asumsi "naive" bahwa setiap fitur bersifat independen. Dalam konteks klasifikasi citra buah, fitur-fitur seperti bentuk dan warna dianggap sebagai elemen kunci dalam proses pengenalan jenis buah.

Proses ini dimulai dengan tahap preprocessing, di mana citra buah dibersihkan dan diekstraksi fitur-fiturnya. Bentuk dan warna kemudian diidentifikasi sebagai fitur utama untuk analisis klasifikasi. Algoritma Naive Bayes menghitung probabilitas kelas (jenis buah) berdasarkan distribusi probabilitas fitur-fitur yang telah diekstraksi. Misalnya, probabilitas bahwa sebuah buah berbentuk bulat dan berwarna merah adalah parameter penting yang digunakan dalam klasifikasi.

Penelitian lain menggunakan algoritma Naive Bayes dan ekstraksi fitur untuk mengklasifikasikan apel Manalagi baik atau buruk berdasarkan kumpulan data gambar dari 337 gambar apel(Moch. Lutfi et al ,2022). Studi tersebut menemukan bahwa

# BAB

# 2

# KLASIFIKASI

# CITRA

## A. Definisi Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra adalah suatu teknik dalam pengolahan citra digital yang menitikberatkan pada pengenalan pola visual dalam gambar atau citra. Proses ini bertujuan untuk mengelompokkan atau mengkategorikan objek atau bagian dari citra ke dalam kelas tertentu berdasarkan ciri-ciri visual yang dapat diekstraksi. Dalam konteks ini, klasifikasi citra menggabungkan konsep-konsep dari bidang pengolahan citra dan Machine Learning untuk memungkinkan komputer memahami dan merespons terhadap konten visual secara otomatis.

Menurut Gonzalez dan Woods (2008) dalam buku "Digital Image Processing," Klasifikasi citra adalah bagian integral dari pengolahan citra digital yang memainkan peran kunci dalam menganalisis dan mengenali informasi visual dari gambar digital. Konsep ini tidak hanya mencakup aspek pemisahan dan pengelompokan objek atau fitur dalam citra, tetapi juga melibatkan pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip dasar dan teknik-teknik yang melibatkan pengolahan citra secara keseluruhan. Dalam buku "Digital Image Processing" oleh Gonzalez dan Woods (2008), mereka mengeksplorasi berbagai metode dan strategi yang terlibat dalam klasifikasi citra, yang mencakup teknik statistik, pembelajaran mesin, dan pendekatan pengenalan pola.

# BAB

# 3

## DASAR-DASAR

## ALGORITMA

## NAIVE BAYES

### A. Pemahaman Dasar Probabilitas

Pemahaman dasar probabilitas dalam algoritma Naive Bayes adalah kunci untuk mengenali dan mengklasifikasikan data dengan cara yang efisien. Algoritma ini bersandar pada konsep probabilitas untuk membuat prediksi dan keputusan. Dalam konteks Naive Bayes, probabilitas digunakan untuk menentukan seberapa mungkin suatu data masuk ke dalam suatu kategori atau kelas tertentu (Manning, ,2008).

Pertama, kita melibatkan konsep probabilitas prior, yaitu probabilitas bahwa suatu instance data masuk ke dalam kelas tertentu sebelum melihat atribut-atributnya. Ini memberikan pandangan awal tentang kemungkinan seorang instance data termasuk ke dalam suatu kelas tanpa mempertimbangkan informasi atributnya.

Selanjutnya, kita memeriksa probabilitas likelihood, yaitu probabilitas bahwa suatu instance data memiliki atribut-atribut tertentu jika diketahui masuk ke dalam suatu kelas. Dalam Naive Bayes, asumsi "naif" dibuat bahwa atribut-atribut ini adalah independen satu sama lain, menyederhanakan perhitungan dan memungkinkan kita menghitung probabilitas likelihood sebagai produk dari probabilitas masing-masing atribut.

Melalui Teorema Bayes, kita dapat menggabungkan probabilitas prior dan likelihood untuk mendapatkan probabilitas posterior, yaitu probabilitas bahwa suatu instance data termasuk ke dalam suatu kelas setelah melihat atribut-

# BAB

# 4

## PERSIAPAN DATA DAN EKSTRAKSI FITUR

### A. Pemrosesan Citra Buah

Pemrosesan citra buah merupakan suatu proses di mana teknologi komputer dan analisis citra digunakan untuk memahami, memanipulasi, atau mengekstrak informasi dari gambar atau foto buah. Pemrosesan citra buah memiliki berbagai aplikasi, termasuk pengenalan dan klasifikasi buah, pengukuran kualitas, identifikasi cacat, dan pemantauan pertumbuhan atau kematangan buah. Berikut adalah beberapa aspek yang umumnya terkait dengan pemrosesan citra buah (Gonzalez, 2009).:

#### 1. Segmentasi:

Dalam fase permulaan pemrosesan citra buah, langkah kritis yang diambil adalah segmentasi. Segmentasi merujuk pada proses pemisahan objek buah dari latar belakang gambar, menjadi tahapan esensial untuk menganalisis secara lebih mendalam karakteristik dan fitur buah tersebut. Teknik segmentasi digunakan untuk menentukan batas-batas objek buah, memungkinkan pemisahan yang optimal dari objek tersebut dari elemen latar belakang gambar. Proses ini melibatkan pendefinisian garis batas yang jelas dan akurat, sehingga objek buah dapat diisolasi dengan lebih baik, memfasilitasi analisis selanjutnya.

Segmentasi menjadi kunci dalam pemrosesan citra buah karena memungkinkan pemfokusan pada objek utama dari gambar, mengurangi pengaruh latar belakang yang mungkin beragam. Teknik segmentasi melibatkan berbagai

# BAB

# 5

## IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES PADA CITRA BUAH

Implementasi algoritma Naive Bayes pada citra buah melibatkan penerapan prinsip dasar dari algoritma tersebut untuk tugas klasifikasi gambar. Algoritma Naive Bayes pada dasarnya merupakan metode klasifikasi probabilistik yang berdasarkan pada teorema Bayes. Dalam konteks citra buah, langkah awal melibatkan representasi data citra ke dalam fitur-fitur yang relevan, seperti warna, tekstur, atau bentuk buah. Selanjutnya, algoritma Naive Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas kelas atau jenis buah berdasarkan distribusi fitur-fitur yang telah diekstraksi. Keunikan dari Naive Bayes terletak pada asumsi "naif" atau sederhana bahwa setiap fitur dalam citra adalah independen satu sama lain, yang dapat memberikan kalkulasi probabilitas dengan cepat dan efisien (Russell, 2010).

Implementasi Naive Bayes pada citra buah dapat memberikan hasil yang baik terutama jika data terdistribusi dengan jelas antar kelas. Namun, perlu diingat bahwa asumsi independensi fitur mungkin tidak selalu terpenuhi dalam konteks citra, di mana fitur-fitur seperti warna, tekstur, dan bentuk dapat saling berkaitan. Oleh karena itu, keterbatasan ini perlu diperhatikan selama implementasi untuk memastikan akurasi dan kehandalan model.

### A. Langkah-langkah Algoritma

Naive Bayes pada citra buah melibatkan serangkaian langkah-langkah algoritma yang diterapkan untuk melakukan klasifikasi atau analisis pada citra buah menggunakan metode Naive Bayes. Dalam konteks ini, Naive Bayes digunakan untuk

# BAB

# 6

## EVALUASI DAN INTERPRETASI HASIL

Evaluasi dan interpretasi hasil merupakan langkah penting dalam menilai kinerja suatu model klasifikasi citra buah. Setelah model dilatih dan diuji, perlu dilakukan analisis menyeluruh terhadap hasil prediksi untuk memahami sejauh mana model dapat mengenali dan mengklasifikasikan buah-buahan dengan akurat. Evaluasi kinerja model dapat melibatkan berbagai metrik, seperti akurasi, presisi, recall, F1-score, serta matriks kebingungan (confusion matrix) (Müller, 2016).

Confusion matrix, sebagai alat evaluasi dasar, memberikan gambaran tentang seberapa baik model dapat membedakan antara kelas buah yang berbeda. Selain metrik-metrik umum, juga penting untuk memeriksa hasil prediksi secara visual. Plotting kurva karakteristik operasi penerima (ROC) atau kurva precision-recall dapat memberikan pandangan yang lebih mendalam terhadap kinerja model dalam mengatasi trade-off antara presisi dan recall (Raschka, 2017).

Evaluasi dan interpretasi hasil yang cermat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kelebihan dan kelemahan model klasifikasi citra buah. Dengan memanfaatkan berbagai metrik dan visualisasi yang tersedia, pemahaman yang mendalam tentang kinerja model dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait peningkatan model atau penyesuaian lebih lanjut untuk mencapai hasil yang lebih optimal.

# BAB 7 | PENGOLAHAN KLASIFIKASI CITRA

## A. Proses Klasifikasi Citra

Teknik pengenalan citra yang diterapkan dalam studi kasus ini menggabungkan metode morfologi untuk proses segmentasi ekstraksi citra dan metode klasifikasi Naive Bayes untuk meningkatkan akurasi data hasil pengolahan citra. Proses pengenalan citra ini terdiri dari dua fase utama, yaitu fase pelatihan dan fase pengujian.

Pada fase pelatihan, langkah-langkah dilakukan dengan tujuan membangun model klasifikasi yang akurat berdasarkan subset citra yang disebut citra latih. Tahap pertama melibatkan penerapan metode morfologi untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra buah, memisahkan area dengan warna dan bentuk yang berbeda. Selanjutnya, citra yang telah di-segmentasi digunakan untuk melatih model klasifikasi Naive Bayes. Proses ini melibatkan penggunaan citra latih sebagai dataset untuk mengajarkan model mengenali pola dan karakteristik khas yang terkait dengan bentuk dan warna buah. Hasil akhir dari fase pelatihan adalah model klasifikasi yang telah disesuaikan dengan data pelatihan, siap untuk diuji pada citra buah yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Setelah fase pelatihan, dilakukan fase pengujian untuk mengukur tingkat akurasi dan kinerja model pada citra buah yang belum pernah dikenali sebelumnya. Proses ini melibatkan penggunaan metode klasifikasi Naive Bayes yang telah di-train sebelumnya untuk mengklasifikasikan citra uji berdasarkan fitur-fitur yang telah dipelajari selama fase pelatihan. Dengan

## DAFTAR PUSTAKA

- Barber, D. (2012). Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/bayesianreasoning>
- Barber, D. (2012). Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press. Link
- Burger, W., & Burge, M. J. (2008). Digital Image Processing: An Algorithmic Approach with MATLAB. Springer.
- Casella, G., & Berger, R. L. (2002). Statistical Inference. Duxbury Press
- Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-Vector Networks. *Machine Learning*, 20(3), 273–297. <https://doi.org/10.1007/BF00994018>
- Cover, T. M., & Thomas, J. A. (2006). Elements of Information Theory. Wiley. DOI: 10.1002/047174882X.
- Domingos, P. (2012). A Few Useful Things to Know About Machine Learning. *Communications of the ACM*, 55(10), 78-87.
- Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D. G. (2001). Pattern Classification (2nd ed.). Wiley.
- Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, 27(8), 861-874.
- Forman, G., & Kirshenbaum, E. (2006). Extending Naive Bayes Classifiers with Decision Trees. In Proceedings of the 17th European Conference on Machine Learning.
- Forsyth, D. A., & Ponce, J. (2012). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., & Rubin, D. B. (2004). Bayesian Data Analysis. CRC Press.
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2008). Digital Image Processing (3rd ed.). Pearson Education.

- Gonzalez, R. C., Woods, R. E., & Eddins, S. L. (2004). Digital Image Processing Using MATLAB. Gatesmark Publishing.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Guyon, I., & Elisseeff, A. (2003). An Introduction to Variable and Feature Selection. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 1157-1182.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data Mining: Concepts and Techniques (3rd ed.). Morgan Kaufmann.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer.
- He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep Residual Learning for Image Recognition. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) (pp. 770-778). <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.90>
- He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep Residual Learning for Image Recognition. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 770-778.
- Hossain, M. A., & Muhammad, G. (2015). "Fruit Recognition from Images: A Survey." *International Journal of Computer Applications*, 122(17), 1-12.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An Introduction to Statistical Learning. Springer. DOI: 10.1007/978-1-4614-7137-3.
- Jiang, M., Li, Z., & Tan, H. (2019). "Fruit Image Recognition Based on Deep Learning Technologies." *Sensors*, 19(2), 363. doi:10.3390/s19020363.
- Jolliffe, I. T. (2002). Principal Component Analysis. Wiley. DOI: 10.1002/9781118445112.stat04058.

- Karar, V., Nandi, A. K., & Zhang, Y. (2012). "Automated Fruit Recognition - A Review." *Computers and Electronics in Agriculture*, 81, 143-166.
- Kaur, A., & Kaur, G. (2017). "Fruit Classification and Grading Based on Image Processing: A Review." *Journal of Food Science and Technology*, 54(5), 1221-1231
- Sebastiani, F. (2002). Machine Learning in Automated Text Categorization. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 34(1), 1-47.
- Sonka, M., Hlavac, V., & Boyle, R. (2007). *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*. Cengage Learning.
- Szegedy, C., Vanhoucke, V., Ioffe, S., Shlens, J., & Wojna, Z. (2016). Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2818-2826.
- Xu, L., Chen, X., Huang, D., & Ye, W. (2012). Fruit Growth Monitoring System Based on Image Processing Techniques. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 5(2), 91-99. DOI: 10.3965/j.ijabe.20120502.004.
- Yosinski, J., Clune, J., Bengio, Y., & Lipson, H. (2014). How transferable are features in deep neural networks? In *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)* (pp. 3320-3328).
- Zhang, D., & Lee, W. S. (2003). A Brief Introduction to Web Data Mining. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, 5(1), 6-11.
- Zhang, H. (2004). The Optimality of Naive Bayes. In *Proceedings of the Seventeenth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference*.

## TENTANG PENULIS

### **Devi Yunita S.Kom., M.Kom.**



Penulis lahir di Bogor, 12 Juni 1990. Penulis mengambil Pendidikan Program Studi Teknik Informatika ke jenjang S-1 di Universitas Pamulang dan Menyelesaiakannya di tahun 2014, kemudian meneruskan Pendidikan S-2 di Program Studi Magister Komputer di STMIK ERESHA dan menyelesaikannya di tahun 2016.

Saat ini penulis berprofesi sebagai Dosen Tetap pada Program Studi Teknik Informatika Program Sarjana di Universitas Pamulang. Saat ini penulis aktif melakukan penelitian dibidang Image Processing dan Machine Learning.

### **Maulana Fansyuri S.Kom., M.Kom.**



Penulis lahir di Tangerang, 28 April 1989. Penulis mengambil Pendidikan Program Studi Teknik Informatika ke jenjang S-1 di Universitas Pamulang dan Menyelesaiakannya di tahun 2012, kemudian meneruskan Pendidikan S-2 di Program Studi Magister Komputer di STMIK ERESHA dan menyelesaikannya di tahun 2018. Saat ini penulis berprofesi sebagai Dosen Tetap pada Program Studi Teknik Informatika Program Sarjana di Universitas Pamulang. Saat ini penulis aktif melakukan penelitian dibidang Machine Learning dan Image Processing.