

# Smart IoT Alat Pendeteksi Kemanisan Buah Nanas

Dwi Vernanda<sup>1</sup>, Tri Herdiawan Apandi<sup>2</sup>, Nunu Nugraha Purnawan<sup>3</sup>, Zatin Niqotaini<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Negeri Subang, Indonesia

<sup>4</sup> Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia

nanda@polsub.ac.id

---

---

## Abstrak

Buah nanas merupakan salah satu hasil pertanian yang kaya akan kandungan vitamin dan mineral, Kabupaten Subang merupakan daerah terbesar penghasil buah nanas di Provinsi Jawa Barat. Perlunya menjaga kualitas buah nanas sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar dan industri, salah satu yang mempengaruhi kualitas buah nanas yaitu tingkat kemanisannya. Saat ini buah nanas yang dihasilkan oleh Kabupaten Subang didistribusikan ke *supermarket*, industri pengolahan buah nanas, dan pasar tradisional. Untuk memilah buah nanas sesuai dengan kebutuhan pasar yaitu tingkat kemanisan yang berbeda, para petani dan penjual memilah secara manual dan subjektif yaitu dengan melihat warna kulit buah nanas dan mencium aroma. Hal ini tentu hasil yang didapatkan menjadi tidak akurat dan membutuhkan waktu yang lama. Penelitian ini akan menyelesaikan permasalahan yaitu dengan *Smart IoT* Alat Pendeteksi Kemanisan Buah Nanas, adanya *Smart IoT* ini para petani dan penjual dapat mengetahui tingkat kemanisan buah nanas tanpa harus merusak dan menguji satu persatu buah nanas yang mana hal ini termasuk dalam pemborosan dan membutuhkan waktu yang lama. *Smart IoT* yang dibuat menggunakan Arduino Uno R3 dan Sensor TCS2300, selanjutnya dari data sampel yang telah diambil diklasifikasikan menggunakan algoritma KNN dan memperoleh nilai akurasi sebesar 72%. Buah nanas diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu tingkat kemanisan A dengan brix 14-17, tingkat kemanisan B nilai brix 10-13, dan tingkat kemanisan C nilai brix kurang dari 10. Untuk memudahkan pengguna yaitu petani dan penjual maka dibangun sebuah *website* yang dapat memudahkan dalam pengklasifikasian buah nanas.

**Kata kunci:** Klasifikasi, KNN, Nanas, Smart IoT, Website

*Pineapples are one of the agricultural products that are rich in vitamins and minerals, Subang Regency is the largest pineapple producing area in West Java Province. The need to maintain the quality of pineapples so that they can meet market and industrial needs, one of the things that affects the quality of pineapples is their sweetness level. Currently, pineapples produced by Subang Regency are distributed to supermarkets, pineapple processing industries, and traditional markets. To sort pineapples according to market needs, namely different levels of sweetness, farmers and sellers sort manually and subjectively, namely by looking at the color of the pineapple skin and smelling the aroma. Of course, the results obtained are inaccurate and take a long time. This study will solve the problem, namely with the Smart IoT Pineapple Sweetness Detector Tool, with this Smart IoT, farmers and sellers can find out the sweetness level of pineapples without having to damage and test each pineapple one by one, which is wasteful and takes a long time. Smart IoT is made using Arduino Uno R3 and TCS2300 Sensor, then from the sample data that has been taken it is classified using the KNN algorithm and obtains an accuracy value of 72%. Pineapples are classified into three classes, namely sweetness level A with a brix of 14-17, sweetness level B with a brix value of 10-13, and sweetness level C with a brix value of less than 10. To facilitate users, namely farmers and sellers, a website has been built that can facilitate the classification of pineapples.*

**Keywords:** Classification, KNN, Pineapple, Smart IoT, Website

---

---

## I. PENDAHULUAN

Di Indonesia hampir seluruh wilayah menghasilkan buah nanas, sehingga Indonesia menjadi negeri penghasil buah nanas terbesar ketiga di Asia Tenggara. Salah satu daerah penghasil buah nanas di Jawa Barat yaitu Kabupaten Subang. Nanas

yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kebutuhan masyarakat di Kabupten Subang namun juga mengakomodir permintaan industri dan *supermarket* [1]. Kualitas nanas dipengaruhi oleh sifat fisik yang dimilikinya, terdiri dari ukuran buah, bentuk mahkota, warna kulit buah nanas, tingkat kemanisan, kadar air dan vitamin [2]. Untuk itu para petani dan

penjual buah nanas harus dapat memilah nanas yang tepat untuk didistribusikan. Saat ini di salah satu desa Kabupaten Subang memiliki program budidaya nanas dengan nama “Kampung Nanasku”. Hasil budidaya dari “Kampung Nanasku” ini didistribusikan ke tiga pasar yaitu *supermarket*, industri, dan pasar tradisional. Masing-masing pasar memiliki karakteristik kebutuhan nanas yang berbeda terutama untuk tingkat kemanisan yang diharapkan.

Saat ini pemilihan buah nanas hanya didasarkan pada penilaian subjektif oleh para petani dan penjual yaitu dengan melihat warna kulit buah nanas dan mencium aroma buah nanas, hal ini memerlukan waktu dan juga hasil yang didapat tidak akurat [3]. Beberapa penjual bahkan harus mengupas dan merusak buah nanas hanya untuk mencicip dan memastikan bahwa nanas yang akan dijual tersebut memiliki rasa yang manis.

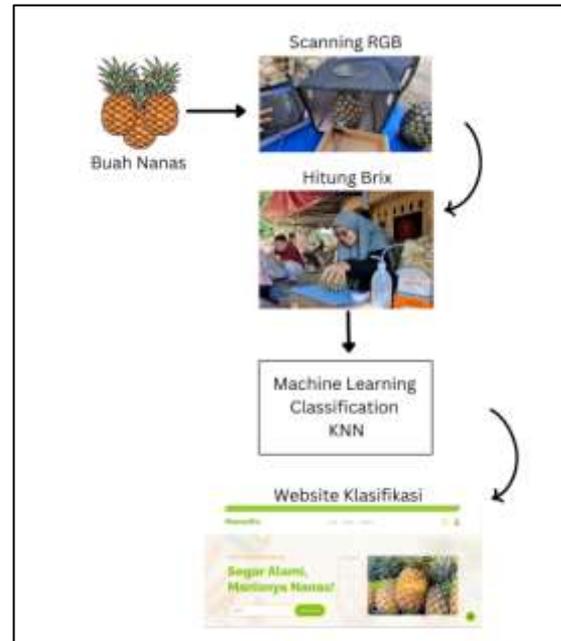
Penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian tingkat kemanisan buah nanas dengan metode destruktif yaitu dengan mengambil satu per satu sari buah nanas lalu diukur tingkat kemanisannya, namun penelitian ini dianggap boros karena harus melukai buah nanas. Penelitian lainnya telah dilakukan secara non-destruktif namun untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah nanas [4].

Salah satu penelitian mengenai kalsifikasi tingkat kemanisan buah melon dengan algoritma KNN menggunakan *Raspberry Pi 4*, hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi klasifikasi dengan KNN mencapai 91.11%, data yang digunakan sebanyak 360 gambar buah melon sebagai data latih dan 90 gambar buah melon sebagai data uji [5].

Penelitian non-destruktif untuk mengklasifikasikan kematangan buah durian menggunakan spektroskopi inframerah, pada penelitian ini menggunakan tiga algoritma klasifikasi yaitu LDA, SVM, dan KNN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penelitian ini dapat digunakan untuk pengendalian kualitas distribusi buah durian sesuai dengan kebutuhan konsumen [6].

Penelitian ini akan menjawab permasalahan yang saat ini terjadi yaitu dengan mengidentifikasi tingkat kemanisan buah nanas secara non destruktif menggunakan *smart IoT* dan algoritma KNN. Data sampel yang akan diambil yaitu buah nanas yang ada di Kecamatan Cijambe, Kabupaten Subang. Hasil penelitian ini ditujukan untuk dapat membantu para petani dan penjual buah nanas dalam memilah buah nanas untuk didistribusikan sesuai dengan kebutuhan konsumen yaitu *supermarket*, industry pengolahan buah nanas, dan pasar tradisional.

## II. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Metode Penelitian

Sampel buah nanas yang diambil dari hasil budidaya nanas yang ada Kecamatan Cijambe, Kabupaten Subang. Jumlah buah nanas yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu sebanyak 500 buah nanas, 450 buah nanas sebagai data latih dan 50 buah nanas sebagai data uji.

Setelah nanas dikumpulkan selanjutnya masing-masing buah nanas di *scan* menggunakan *smart IoT* untuk menentukan nilai *red*, *blue*, dan *green* (RGB). Data RGB ini sebagai dasar untuk data klasifikasi [7].

Langkah berikutnya yaitu menguji nilai kemanisan buah nanas (*brix*) menggunakan alat *refractometer*, sari buah nanas yang diambil yaitu daging buah nanas yang berjarak 5 cm dari bawah buah nanas [8].

Memanfaatkan *machine learning* dengan model *K-Nearest Neighbors* (KNN) digunakan untuk mengklasifikasikan kemanisan buah nanas. KNN merupakan suatu algoritma yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data atau regresi. Prinsip kerja dari KNN yaitu mengelompokkan data berdasarkan kemiripannya. Tahapan model KNN yaitu [9]:

- Data Latih  
Data latih digunakan untuk menentukan nilai K yang optimal. Nilai K yang dimaksud adalah jumlah tetangga terdekat yang digunakan untuk menentukan kelas, hal ini akan berpengaruh pada tingkat akurasi model.
- Hitung Jarak

Menghitung jarak antara data yang akan diklasifikasikan dengan data latih yang telah dimiliki.

Rumus Hitung Jarak

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

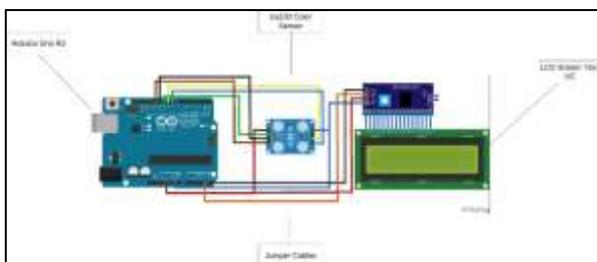
Keterangan :

- $d(p, q)$  adalah jarak antara titik  $p$  dan  $q$
- $p_i$  dan  $q_i$  adalah nilai dari fitur ke  $i$  dari  $p$  dan  $q$
- Tentukan Tetangga Terdekat  
Setelah jarak diketahui Langkah berikutnya yaitu menghitung jarak dari tiap titik data latih, lalu diurutkan.  $K$  tetangga terdekat yang selanjutnya digunakan untuk mengklasifikasikan kelas dari data baru/ data uji.
- Klasifikasi  
Pengklasifikasian dengan cara melihat kelas yang paling sering muncul diantara dari  $K$  tetangga terdekat.
- Regresi  
Nilai  $K$  tetangga terdekat di hitung rata-ratanya, lalu hasil rata-rata akan dijadikan dasar prediksi untuk data baru/ data uji [10]

Pembuatan *website* untuk pengelolaan dan penyimpanan data serta mempermudah para pengguna untuk mengetahui tingkat kemanisan buah nanas [11].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Smart IoT untuk deteksi nilai RGB pada kulit nanas menggunakan *Arduino Uno R3*, sensor warna TCS230, dan layar LCD 16x2 I2C bekerja dengan membaca nilai RGB dari kulit nanas untuk menentukan tingkat kemanisan. Langkah pertama adalah merakit perangkat keras sesuai dengan diagram, di mana *Arduino Uno* dihubungkan dengan sensor warna dan layar LCD melalui kabel *jumper*. Rancangan prototipe *smart IoT* ada pada Gambar 2. Rancangan Prototipe *smart IoT*.



Gambar 2. Rancangan Prototipe *Smart IoT*

Implementasi *Smart IoT* untuk mengambil nilai RGB dari masing-masing buah nanas. Sensor TCS230 diletakan 5 cm dari pangkal buah nanas. Sensor TCS diletakan selama 5 detik, hal ini untuk menjaga agar pembacaan fitur warna menajdi stabil. Selanjutnya *Smart IoT* di disambungkan ke sistem klasifikasi berbasis *website* untuk diketahui nilai RGB [12].



Gambar 3. Implementasi *Smart IoT*

Buah nanas yang telah diketahui nilai RGB, selanjutnya dihitung tingkat kemanisannya atau nilai *brix* dengan cara mengambil sari buah nanas dari daging buah yang berada pada posisi 5 cm dari pangkal buah. Penentuan nilai *brix* menggunakan *refractometer*.



Gambar 4. Penentuan Nilai Brix

Nilai *brix* dikelompokkan menjadi tiga kelas kemanisan yaitu:

- Manis A : Nilai Brix 14-17
- Manis B : Nilai Brix 10-13
- Manis C : Nilai Brix < 10

Nanas	Red	Green	Blue	Brix	Label
1	136	126	129	15.3	A
2	120	150	154	13.2	B
3	102	118	125	14.7	A
4	85	118	119	13.7	B
5	110	139	136	5.3	C
6	74	105	109	14.1	A
7	109	136	146	5.6	C
8	113	145	146	6.4	C
9	112	90	95	9.8	C
10	106	112	98	12	B
11	129	148	150	16.1	A
12	86	128	144	7.9	C
13	97	112	156	9.2	C
14	111	107	125	11.6	B
15	142	151	114	16.8	A
16	126	134	118	14.5	A
17	140	137	120	17	A
18	96	104	117	12.3	B
19	112	129	95	10.4	B
20	112	86	98	6.9	C
21	148	148	125	16.3	A
22	87	151	114	5.4	C
23	76	92	108	9.2	C
24	122	96	142	13.8	B
25	102	146	128	14.6	A
26	84	95	109	8.4	C
27	110	98	134	11.3	B

Gambar 5. Data RGB dan Brix

Setelah nilai RGB dan *brix* didapat selanjutnya diklasifikasikan menggunakan model algoritma KNN dengan memanfaatkan platform “*RapidMiner*”. Dua fase algoritma KNN yaitu fase latih dan fase uji, pada saat fase latih atau *training* maka semua data sampel disimpan dan saat adanya data uji maka data latih siap untuk mencari kemiripan.

Nilai akurasi yang didapat yaitu 72% dengan maksud bahwa sebagian besar klasifikasi model telah sesuai dengan data yang seharusnya. Berikut model klasifikasi KNN menggunakan *RapidMiner*:

PerformanceVector			
PerformanceVector:			
accuracy: 72.00%			
ConfusionMatrix:			
True:	A	B	C
A:	17	5	0
B:	10	31	5
C:	2	6	24

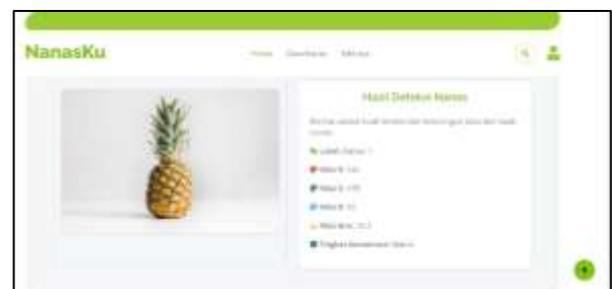
Gambar 6. Performance Vector

Algoritma KNN ditanamkan pada sebuah *website* untuk memudahkan pengguna yaitu petani dan penjual dalam mengetahui nilai kemanisan buah nanas. Berikut tampilan *website*:



Gambar 7. Website Klasifikasi Nanas

Setelah masuk ke *websitenya* pengguna akan mengarahkan kamera ke buah nanas, maka selanjutnya *website* akan menampilkan hasil berupa data nilai RGB, nilai brix dan prediksi kemanisan buah nanas. Tampilan *website* seperti pada Gambar 7. Hasil Deteksi Buah Nanas.



Gambar 8. Hasil Deteksi Buah Nanas

Untuk mengetahui hasil deteksi terhadap keseluruhan data buah nanas yang telah diambil maka dapat dilihat berupa tabel seperti pada Gambar 8. Data Hasil Klasifikasi Nanas.

Gambar 9. Data Hasil Klasifikasi Nanas

Adanya *smart IoT* untuk mengklasifikasikan buah nanas di Kabupaten Subang ditujukan untuk menjaga kualitas dan meningkatkan produktivitas distribusi buah nanas. *Smart IoT* yang telah dikembangkan merupakan teknologi mutakhir yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada pengembangan *Smart IoT* untuk mengkalsifikasi tingkat kemanisan buah nanas. Permasalahan yang selama ini terjadi yaitu kesulitan untuk menentukan dan mengelompokkan buah nanas sesuai dengan tingkat kemanisan yang dibutuhkan oleh konsumen. Adanya *smart IoT* ini para petani dan penjual dapat mengetahui tingkat kemanisan buah nanas tanpa harus merusak dan menguji satu persatu buah nanas yang mana hal ini termasuk dalam pemborosan dan membutuhkan waktu yang lama. *Smart IoT* yang dibuat menggunakan Arduino Uno R3 dan Sensosr TCS2300, selanjutnya dari data sampel yang telah diambil diklasifikasikan menggunakan algoritma KNN dan memperoleh nilai akurasi sebesar 72%. Untuk memudahkan pengguna, dibangun sebuah *website* untuk memudahkan dalam pengklasifikasian buah nanas. Keberadaan *smart IoT* ini menjadi sebuah teknologi mutakhir yang dapat menjada kualitas buah nanas dan meningkatkan produktivitas distribusi buah nanas.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi atas pendanaan Program Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Batch III Tahun Anggaran 2024. Terima kasih kepada Politeknik Negeri Subang, Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.

#### REFERENSI

- [1] S. Gupta and A. K. Tripathi, "Fruit and vegetable disease detection and classification: Recent trends, challenges, and future opportunities," *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 133, p. 108260, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108260>.
- [2] J. F. Restrepo-Arias, J. W. Branch-Bedoya, and G. Awad, "Image classification on smart agriculture platforms: Systematic literature review," *Artif. Intell. Agric.*, vol. 13, pp. 1–17, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.aiaa.2024.06.002>.
- [3] D. Vernanda, N. Nugraha Purnawan, T. Herdiawan Apandi, P. Negeri Subang, and J. Brigjen Katamso No, "ANALISIS DATA UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH NANAS MENGGUNAKAN SVM," *J. Ilm. Ilmu dan Teknol. Rekayasa* /, vol. 4, 2022, doi: [10.31962/jiitr.vvii.67](https://doi.org/10.31962/jiitr.vvii.67).
- [4] N. A. Prasetyo, A. Surtono, J. Junaidi, and G. A. Pauzi, "Sistem Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Nanas Secara Non-Destruktif Berbasis Computer Vision," *J. Energy, Mater. Instrum. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2021, doi: [10.23960/jemit.v2i1.26](https://doi.org/10.23960/jemit.v2i1.26).
- [5] V. C. Wijaya and F. Utamingrum, "Deteksi Tingkat Kemanisan Buah Melon melalui Ekstraksi Fitur Local Binary Pattern dengan Klasifikasi K-NN berbasis Raspberry Pi 4," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 52–57, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [6] S. Ditcharoen *et al.*, "Improving the non-destructive maturity classification model for durian fruit using near-infrared spectroscopy," *Artif. Intell. Agric.*, vol. 7, pp. 35–43, 2023, doi: [10.1016/j.aiaa.2023.02.002](https://doi.org/10.1016/j.aiaa.2023.02.002).
- [7] Y. Wei, L. Cai, H. Fang, and H. Chen, "Fruit recognition and classification based on tactile information of flexible hand," *Sensors Actuators A Phys.*, vol. 370, p. 115224, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.sna.2024.115224>.
- [8] H. S. Gill, G. Murugesan, A. Mehbodniya, G. Sekhar Sajja, G. Gupta, and A. Bhatt, "Fruit type classification using deep learning and feature fusion," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 211, p. 107990, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.107990>.
- [9] M. A. N. D. Sewwandi, Y. Li, and J. Zhang, "A class-specific feature selection and classification approach using neighborhood rough set and K-nearest neighbor theories," *Appl. Soft Comput.*, vol. 143, p. 110366, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110366>.
- [10] M. Keramat-Jahromi, S. S. Mohtasebi, H. Mousazadeh, M. Ghasemi-Varnamkhasti, and M. Rahimi-Movassagh, "Real-time moisture ratio study of drying date fruit chips based on on-line image attributes using kNN and random forest regression methods," *Measurement*, vol. 172, p. 108899, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.108899>.
- [11] T. Akter *et al.*, "A comprehensive review of

external quality measurements of fruits and vegetables using nondestructive sensing technologies,” *J. Agric. Food Res.*, vol. 15, p. 101068, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101068>.

- [12] L. Sandi and A. Pramadjaya, “Smart IOT Alat Pemilah Kematangan Buah Jambu Biji,” in *Prosiding SENANTIAS: Seminar Nasional Hasil Penelitian dan PkM*, 2024, pp. 41–48.