

# CEK TURNITIN

## SKRIPSI ANDREA MAULANA SI

 SATSET DIGITAL 3

---

### Document Details

Submission ID

trn:oid:::3618:151078515

Submission Date

Sep 9, 2026, 11:08 AM GMT+7

Download Date

Sep 9, 2026, 11:11 AM GMT+7

File Name

SKRIPSI ANDREA MAULANA SI.pdf

File Size

1.4 MB

86 Pages

13,174 Words

87,953 Characters

# 34% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report

- Bibliography

## Top Sources

- 24%  Internet sources
- 17%  Publications
- 27%  Submitted works (Student Papers)

## Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 24% Internet sources
- 17% Publications
- 27% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

|    |                |                                             |     |
|----|----------------|---------------------------------------------|-----|
| 1  | Internet       | repository.unisi.ac.id                      | 5%  |
| 2  | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-28 | <1% |
| 3  | Internet       | ejurnal.stmik-budidarma.ac.id               | <1% |
| 4  | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-29 | <1% |
| 5  | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-23 | <1% |
| 6  | Internet       | repository.unissula.ac.id                   | <1% |
| 7  | Internet       | jurnal.polibatam.ac.id                      | <1% |
| 8  | Internet       | jurnal.unived.ac.id                         | <1% |
| 9  | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-28 | <1% |
| 10 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-22 | <1% |
| 11 | Student papers | UPN Veteran Yogyakarta on 2026-06-23        | <1% |

|    |                |                                                                                   |     |
|----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12 | Internet       | jurnal.polgan.ac.id                                                               | <1% |
| 13 | Internet       | cdn.juris.id                                                                      | <1% |
| 14 | Internet       | ejournal.instiki.ac.id                                                            | <1% |
| 15 | Internet       | repository.its.ac.id                                                              | <1% |
| 16 | Publication    | Shofi Camila Laisya Amanda, Fitri Yunita, Samsudin Samsudin. "Optimasi Metode ... | <1% |
| 17 | Internet       | repositori.unsil.ac.id                                                            | <1% |
| 18 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-28                                       | <1% |
| 19 | Internet       | jurnal.polbeng.ac.id                                                              | <1% |
| 20 | Internet       | repository.uin-suska.ac.id                                                        | <1% |
| 21 | Student papers | UPN Veteran Yogyakarta on 2026-05-04                                              | <1% |
| 22 | Student papers | Universitas Muslim Indonesia on 2026-06-26                                        | <1% |
| 23 | Internet       | ojs.unpkediri.ac.id                                                               | <1% |
| 24 | Internet       | repositori.unwira.ac.id                                                           | <1% |
| 25 | Internet       | dspace.uui.ac.id                                                                  | <1% |

|    |                |                                                        |     |
|----|----------------|--------------------------------------------------------|-----|
| 26 | Internet       | journal.likmi.ac.id                                    | <1% |
| 27 | Student papers | Universitas Muslim Indonesia on 2026-07-09             | <1% |
| 28 | Student papers | UPN Veteran Yogyakarta on 2026-04-02                   | <1% |
| 29 | Internet       | proceeding.unpkediri.ac.id                             | <1% |
| 30 | Internet       | repository.pnj.ac.id                                   | <1% |
| 31 | Student papers | Telkom University on 2026-08-07                        | <1% |
| 32 | Internet       | e-jurnal.lppmunsera.org                                | <1% |
| 33 | Internet       | repository.unilak.ac.id                                | <1% |
| 34 | Internet       | repository.ar-raniry.ac.id                             | <1% |
| 35 | Student papers | Universitas Muslim Indonesia on 2025-08-16             | <1% |
| 36 | Student papers | Universitas Bengkulu on 2025-08-25                     | <1% |
| 37 | Internet       | ejurnal.seminar-id.com                                 | <1% |
| 38 | Internet       | repository.ibrahimy.ac.id                              | <1% |
| 39 | Student papers | LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part III on 2026-07-21 | <1% |

|    |                |                                                                              |     |
|----|----------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 40 | Internet       | repository.uninus.ac.id                                                      | <1% |
| 41 | Student papers | Universitas Muhammadiyah Makassar on 2026-06-25                              | <1% |
| 42 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-28                                  | <1% |
| 43 | Internet       | digilib.uin-suka.ac.id                                                       | <1% |
| 44 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-18                                  | <1% |
| 45 | Publication    | Agus Wantoro, Dwi Feriyanto, Arry Verdian, Rakhmat Dedi Gunawan. "Impleme... | <1% |
| 46 | Student papers | UIN Syarif Hidayatullah Jakarta on 2026-06-22                                | <1% |
| 47 | Student papers | Universitas Islam Riau on 2026-02-27                                         | <1% |
| 48 | Internet       | rningrumdwi.blogspot.com                                                     | <1% |
| 49 | Student papers | Universitas Muhammadiyah Surakarta on 2012-08-01                             | <1% |
| 50 | Student papers | Universitas Pendidikan Indonesia on 2014-05-28                               | <1% |
| 51 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-31                                  | <1% |
| 52 | Internet       | ejournal.techcart-press.com                                                  | <1% |
| 53 | Internet       | repository.upnjatim.ac.id                                                    | <1% |

|    |                |                                                                               |     |
|----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 54 | Internet       | ejournal.unesa.ac.id                                                          | <1% |
| 55 | Internet       | ejournal.unsrat.ac.id                                                         | <1% |
| 56 | Internet       | jurnal.untan.ac.id                                                            | <1% |
| 57 | Internet       | repository.polteksepang.ac.id                                                 | <1% |
| 58 | Publication    | Mutmainnah Muchtar, Rafiqah Arjaliyah Muchtar. "PERBANDINGAN METODE KN...     | <1% |
| 59 | Publication    | Uswatun Hasanah, Erni Rouza, Almaida Almaida, Hana Nafisyah, Saddam Osama,... | <1% |
| 60 | Internet       | doku.pub                                                                      | <1% |
| 61 | Internet       | journal.eng.unila.ac.id                                                       | <1% |
| 62 | Internet       | jurnal.ikhafi.or.id                                                           | <1% |
| 63 | Internet       | jurnal.unissula.ac.id                                                         | <1% |
| 64 | Internet       | repository.itpln.ac.id                                                        | <1% |
| 65 | Internet       | tahtamedia.co.id                                                              | <1% |
| 66 | Publication    | Irwansyahputra Irwansyahputra, Nurdin Nurdin. "PERBANDINGAN ALGORITMA ...     | <1% |
| 67 | Student papers | Syntax Corporation on 2025-10-27                                              | <1% |

|    |                |                                                                                 |     |
|----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 68 | Student papers | Universitas Brawijaya on 2021-04-13                                             | <1% |
| 69 | Student papers | Universitas Islam Riau on 2026-06-19                                            | <1% |
| 70 | Student papers | Universitas Khairun on 2026-05-05                                               | <1% |
| 71 | Internet       | repository.unpkediri.ac.id                                                      | <1% |
| 72 | Internet       | text-id.123dok.com                                                              | <1% |
| 73 | Internet       | e.publication.diskoplampung.com                                                 | <1% |
| 74 | Internet       | www.scribd.com                                                                  | <1% |
| 75 | Publication    | Mei Lammi Malau, Siti Wulandari, Dedy Kiswanto. "Penerapan Pengolahan Citra ... | <1% |
| 76 | Student papers | Universitas Islam Riau on 2026-08-21                                            | <1% |
| 77 | Internet       | isaintek.polinef.ac.id                                                          | <1% |
| 78 | Internet       | ojs.stmik-im.ac.id                                                              | <1% |
| 79 | Internet       | repository.teknokrat.ac.id                                                      | <1% |
| 80 | Internet       | repository.ump.ac.id                                                            | <1% |
| 81 | Publication    | Amir Hamzah, Erma Susanti, Ria Mega Lestari. "KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH...    | <1% |

|    |                |                                                                                       |     |
|----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 82 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-16                                           | <1% |
| 83 | Internet       | journal.ubpkarawang.ac.id                                                             | <1% |
| 84 | Internet       | repository.ub.ac.id                                                                   | <1% |
| 85 | Internet       | repository.uir.ac.id                                                                  | <1% |
| 86 | Student papers | East Union High School on 2026-06-30                                                  | <1% |
| 87 | Publication    | Rahmi Rahmi Burhanuddin. "KLASIFIKASI PENYAKIT PADI MELALUI CITRA DAUN ...            | <1% |
| 88 | Publication    | Reimon Aldin. "Implementasi Convolutional Neural Network Pada Deteksi Penya...        | <1% |
| 89 | Publication    | Sopiatul Ulum, Rizal Fahmi Alifa, Putri Rizkika, Chaerur Rozikin. "Perbandingan Pe... | <1% |
| 90 | Student papers | Universitas Islam Riau on 2026-06-19                                                  | <1% |
| 91 | Internet       | jurnal.uts.ac.id                                                                      | <1% |
| 92 | Publication    | Bagoes Maulana Alfaruq, Danang Erwanto, Iska Yanuartanti. "Klasifikasi Kemata...      | <1% |
| 93 | Student papers | STT PLN on 2024-08-06                                                                 | <1% |
| 94 | Publication    | Sukarti Sukarti, Ekastini Ekastini. "PREDIKSI TARGET PENDAPATAN PAJAK DAERAH...       | <1% |
| 95 | Student papers | UPN Veteran Yogyakarta on 2026-07-06                                                  | <1% |

|     |                |                                                                                    |     |
|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 96  | Student papers | Universitas Muhammadiyah Sukabumi on 2024-08-29                                    | <1% |
| 97  | Student papers | Universitas Muhammadiyah Sukabumi on 2026-02-02                                    | <1% |
| 98  | Student papers | Universitas PGRI Palembang on 2026-07-07                                           | <1% |
| 99  | Internet       | digilib.unila.ac.id                                                                | <1% |
| 100 | Internet       | etd.repository.ugm.ac.id                                                           | <1% |
| 101 | Internet       | journal.ajirapublisher.id                                                          | <1% |
| 102 | Internet       | journal.umg.ac.id                                                                  | <1% |
| 103 | Internet       | jurnal.ubhinus.ac.id                                                               | <1% |
| 104 | Internet       | repositori.uma.ac.id                                                               | <1% |
| 105 | Publication    | Ainunnisa Indah Rizqya, Nanda Martyan Anggadimas, Muhammad Misdram. "Ski...        | <1% |
| 106 | Publication    | Anam, Khoerul. "Strategi Implementasi Manajemen Hubungan Masyarakat Untu...        | <1% |
| 107 | Publication    | Dadang Iskandar Mulyana, Siti Nurhaliza. "Klasifikasi Jenis Kucing Menggunakan ... | <1% |
| 108 | Student papers | Perpustakaan on 2025-08-27                                                         | <1% |
| 109 | Student papers | Universitas Pamulang on 2026-07-06                                                 | <1% |

|     |                |                                                                                      |     |
|-----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 110 | Student papers | Universitas Putera Batam on 2026-02-03                                               | <1% |
| 111 | Internet       | eskripsi.kedokteranunpatti.com                                                       | <1% |
| 112 | Internet       | journal.nurulfikri.ac.id                                                             | <1% |
| 113 | Internet       | jurnal.itg.ac.id                                                                     | <1% |
| 114 | Internet       | library.acadlore.com                                                                 | <1% |
| 115 | Internet       | telebookmarks.com                                                                    | <1% |
| 116 | Internet       | www.inderscience.com                                                                 | <1% |
| 117 | Student papers | Academic Library Consortium on 2025-11-06                                            | <1% |
| 118 | Publication    | Dinar Auranisa Moonap, Aang Alim Murtopo, Erni Unggul Sedya Utami. "Penerap...       | <1% |
| 119 | Publication    | Raenald Syaputra, Taghfirul Azhima Yoga Siswa, Wawan Joko Pranoto. "Model Op...      | <1% |
| 120 | Publication    | Robi Aziz Zuama, Arina Selawati. "Analisis Perbandingan Algoritma Artificial Neur... | <1% |
| 121 | Student papers | Syiah Kuala University on 2019-03-20                                                 | <1% |
| 122 | Student papers | Universitas Islam Riau on 2025-07-17                                                 | <1% |
| 123 | Student papers | Universitas Pertahanan RI on 2026-06-19                                              | <1% |

|     |                |                                                                                        |     |
|-----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 124 | Student papers | Universitas Putera Batam on 2026-01-29                                                 | <1% |
| 125 | Internet       | core.ac.uk                                                                             | <1% |
| 126 | Internet       | eprints.umm.ac.id                                                                      | <1% |
| 127 | Internet       | garuda.kemdiktisaintek.go.id                                                           | <1% |
| 128 | Internet       | jurnal.umitra.ac.id                                                                    | <1% |
| 129 | Internet       | jurnal.unimor.ac.id                                                                    | <1% |
| 130 | Internet       | jurnal.unprimdn.ac.id                                                                  | <1% |
| 131 | Internet       | 123dok.com                                                                             | <1% |
| 132 | Publication    | Clara Diva, Justam Justam. "Klasifikasi Buah Kopi dengan Visi Komputer pada Kec...     | <1% |
| 133 | Student papers | East Union High School on 2026-07-02                                                   | <1% |
| 134 | Publication    | Fathoni Fathoni, Ali Ibrahim, Putri Mutiara Arinie, Arvhi Randita Setia, Dian Febri... | <1% |
| 135 | Publication    | Ines Heidiani Ikasari, Perani Rosyani, Resti Amalia. "Klasifikasi Jenis Buah Mengg...  | <1% |
| 136 | Publication    | Irma Irma, Mutmainnah Muchtar, Rabiah Adawiyah, Sarimuddin Sarimuddin. "KL...          | <1% |
| 137 | Student papers | Taylor's Education Group on 2023-07-05                                                 | <1% |

|     |                |                                                  |     |
|-----|----------------|--------------------------------------------------|-----|
| 138 | Student papers | UIN Sultan Syarif Kasim Riau on 2020-06-04       | <1% |
| 139 | Student papers | UPN Veteran Yogyakarta on 2026-05-04             | <1% |
| 140 | Student papers | UPN Veteran Yogyakarta on 2026-07-03             | <1% |
| 141 | Student papers | Universitas Brawijaya on 2019-01-08              | <1% |
| 142 | Student papers | Universitas Dinamika on 2026-06-11               | <1% |
| 143 | Student papers | Universitas Mercu Buana Yogyakarta on 2026-07-27 | <1% |
| 144 | Student papers | Universitas Muria Kudus on 2016-04-07            | <1% |
| 145 | Student papers | Universitas Pamulang on 2021-06-21               | <1% |
| 146 | Internet       | digilibadmin.unismuh.ac.id                       | <1% |
| 147 | Internet       | dinastirev.org                                   | <1% |
| 148 | Internet       | doaj.org                                         | <1% |
| 149 | Internet       | ejournal.kresnamediapublisher.com                | <1% |
| 150 | Internet       | ejournal.uhb.ac.id                               | <1% |
| 151 | Internet       | es.scribd.com                                    | <1% |

|     |                |                                                                                     |     |
|-----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 152 | Internet       | journal.maranatha.edu                                                               | <1% |
| 153 | Internet       | journal.uin-alauddin.ac.id                                                          | <1% |
| 154 | Internet       | lib.unnes.ac.id                                                                     | <1% |
| 155 | Internet       | medium.com                                                                          | <1% |
| 156 | Internet       | sistemasi.ftik.unisi.ac.id.sistemasi.org                                            | <1% |
| 157 | Internet       | www.coursehero.com                                                                  | <1% |
| 158 | Publication    | Febriansyah Febriansyah, Nurmaleni Nurmaleni. "Implementasi Algoritma Rando...      | <1% |
| 159 | Student papers | Konsorsium Turnitin Relawan Jurnal Indonesia on 2021-04-12                          | <1% |
| 160 | Publication    | Nurniat Halawa. "Klasifikasi Sampah Berdasarkan Citra Digital Menggunakan Alg...    | <1% |
| 161 | Student papers | Sriwijaya University on 2020-05-29                                                  | <1% |
| 162 | Student papers | Telkom University on 2026-05-09                                                     | <1% |
| 163 | Publication    | Tri Wahyudi, Mesra Betty Yel, Rizkyrino Ronaldhino Siahaan, Dian Nurhidayanti. "... | <1% |
| 164 | Student papers | Universitas Brawijaya on 2017-07-06                                                 | <1% |
| 165 | Student papers | Universitas Brawijaya on 2017-12-18                                                 | <1% |

|     |                |                                                   |     |
|-----|----------------|---------------------------------------------------|-----|
| 166 | Student papers | Universitas Brawijaya on 2019-05-14               | <1% |
| 167 | Student papers | Universitas Dinamika on 2026-06-15                | <1% |
| 168 | Student papers | Universitas Mercu Buana on 2022-05-18             | <1% |
| 169 | Student papers | Universitas Muhammadiyah Purwokerto on 2024-11-28 | <1% |
| 170 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-02-13       | <1% |
| 171 | Student papers | Universitas Wijaya Kusuma Surabaya on 2026-07-21  | <1% |
| 172 | Internet       | e-journal.stmiklombok.ac.id                       | <1% |
| 173 | Internet       | ejournal-ibik57.ac.id                             | <1% |
| 174 | Internet       | ejournal.uigm.ac.id                               | <1% |
| 175 | Internet       | ejurnal.undana.ac.id                              | <1% |
| 176 | Internet       | eprints.walisongo.ac.id                           | <1% |
| 177 | Internet       | eprints2.undip.ac.id                              | <1% |
| 178 | Internet       | journal.ilmudata.co.id                            | <1% |
| 179 | Internet       | journal.uui.ac.id                                 | <1% |

|     |                |                                                                                |     |
|-----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 180 | Internet       | journal.upp.ac.id                                                              | <1% |
| 181 | Internet       | ojs.udb.ac.id                                                                  | <1% |
| 182 | Internet       | repository.isi-ska.ac.id                                                       | <1% |
| 183 | Internet       | repository.nusamandiri.ac.id                                                   | <1% |
| 184 | Internet       | repository.ptiq.ac.id                                                          | <1% |
| 185 | Internet       | repository.umb.ac.id                                                           | <1% |
| 186 | Internet       | repository.unpar.ac.id                                                         | <1% |
| 187 | Internet       | repository.wima.ac.id                                                          | <1% |
| 188 | Internet       | www.slideshare.net                                                             | <1% |
| 189 | Publication    | Muzakkir Pangri, Muhammad Yusuf, Indah Purnama Sari, Waode Faizah Zahra N. ... | <1% |
| 190 | Student papers | Sriwijaya University on 2019-06-27                                             | <1% |
| 191 | Student papers | UPN Veteran Yogyakarta on 2026-05-29                                           | <1% |
| 192 | Student papers | Universitas Brawijaya on 2020-06-22                                            | <1% |
| 193 | Student papers | Universitas Dinamika on 2026-06-11                                             | <1% |

|     |                |                                                                                     |     |
|-----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 194 | Student papers | Universitas Pamulang on 2026-08-03                                                  | <1% |
| 195 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-08-03                                         | <1% |
| 196 | Internet       | lib.ibs.ac.id                                                                       | <1% |
| 197 | Publication    | Abdul Riqza Ardiansyah, Danar Putra Pamungkas. "KLASIFIKASI MENGGUNAKAN ...         | <1% |
| 198 | Publication    | Dela Puspita Helmi, Jumadil Nangi, Asa Hari Wibowo. "Sistem Informasi Analisis K... | <1% |
| 199 | Student papers | Fakultas Teknik on 2025-08-05                                                       | <1% |
| 200 | Publication    | Rini Widyastuti, Firna Yenila, Eko Syaputra, Wandu Syahindra, Murlena. "Model Kl... | <1% |
| 201 | Student papers | STT PLN on 2023-07-27                                                               | <1% |
| 202 | Publication    | Safrida Ika Guslianto, Shofwatul 'Uyun. "Klasifikasi Kematangan Buah Sawit Berd...  | <1% |
| 203 | Student papers | Sriwijaya University on 2025-11-24                                                  | <1% |
| 204 | Student papers | Sultan Agung Islamic University on 2024-08-26                                       | <1% |
| 205 | Student papers | Tarumanagara University on 2026-06-20                                               | <1% |
| 206 | Student papers | UIN KH. Achmad Siddiq Jember on 2026-05-19                                          | <1% |
| 207 | Student papers | UIN Raden Intan Lampung on 2026-07-16                                               | <1% |

|     |                |                                             |     |
|-----|----------------|---------------------------------------------|-----|
| 208 | Student papers | Universitas Islam Riau on 2025-07-18        | <1% |
| 209 | Student papers | Universitas Islam Riau on 2026-05-13        | <1% |
| 210 | Student papers | Universitas Khairun on 2026-06-22           | <1% |
| 211 | Student papers | Universitas Muslim Indonesia on 2026-05-08  | <1% |
| 212 | Student papers | Universitas Pancasila on 2025-08-04         | <1% |
| 213 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-28 | <1% |
| 214 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-07-30 | <1% |
| 215 | Student papers | Universitas Sangga Buana YPKP on 2026-08-10 | <1% |
| 216 | Internet       | eprints.iain-surakarta.ac.id                | <1% |

# **IMPLEMENTASI MODEL SVM DALAM DETEKSI RASA BUAH MANGGA**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh :**

**M.ANDREA MAULANA**

**403221010044**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI**

**TEMBILAHAN**

**2026**

# IMPLEMENTASI MODEL *SVM* DALAM DETEKSI RASA

## BUAH MANGGA

*Implementation of the SVM Model for Mango Flavor Detection*

1

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai gelar sarjana komputer

Pada program studi sistem informasi



Disusun oleh :

M.ANDREA MAULANA

403221010044

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI

TEMBILAHAN

2026

## **PERSETUJUAN**

## **PENGESAHAN**

### **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi di dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Tembilahan, .....

M.Andrea Maulana

NIM:403221010044

## KATA PENGANTAR

50 Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal yang berjudul “Implementasi Model *SVM* Dalam Deteksi Rasa Buah Mangga” dengan baik dan lancar.

173 Perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan saat ini telah membuka peluang besar bagi inovasi di berbagai bidang, termasuk industri pangan dan pertanian. Salah satunya adalah penerapan *machine learning* dalam proses deteksi rasa buah berbasis citra digital. Penelitian ini lahir dari semangat untuk menggabungkan teknologi dengan proses peningkatan kualitas rasa buah mangga, sehingga dapat membantu produsen dalam menjaga rasa secara lebih akurat dan efisien.

34 Proposal ini merupakan hasil dari perjalanan panjang yang penuh dengan tantangan, dedikasi, dan ketekunan. Proses penyusunan penelitian ini tidak hanya memberikan pengalaman akademik, tetapi juga pelajaran berharga tentang pentingnya konsistensi, ketelitian, dan kerja keras dalam mencapai tujuan. Namun, keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dari dukungan, doa, dan bantuan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi luar biasa kepada penulis.

53 Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan petunjuk-Nya yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.

2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan semangat tanpa henti dalam setiap proses kehidupan penulis.
3. Bapak Dr. H. Najamuddin, Lc., M.A, selaku Rektor Universitas Islam Indragiri, atas segala fasilitas dan dukungan yang diberikan hingga proposal ini terselesaikan.
4. Bapak Dr. Bayu Rianto, S.SI., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri, sekaligus pembimbing kedua yang telah memberikan arahan dan dukungan selama penulis menempuh studi.
5. Ibu Fitri Yunita, S.SI., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi, yang telah memberikan bimbingan serta dukungan kepada penulis selama perkuliahan.
6. Bapak Muh Rasyid Ridha, S.Si., M.Kom., selaku pembimbing pertama, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan berharga hingga proposal ini dapat terselesaikan.
7. Para dosen penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik, saran, serta masukan yang sangat berarti demi penyempurnaan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal ini. Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi informasi dan penerapan *machine learning* pada industri pangan.

Tembilahan, 2026

Penulis

M.Andrea Maulana

NIM:403221010044

## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN

PENGESAHAN

PERNYATAAN

KATA PENGANTAR..... v

DAFTAR ISI ..... viii

DAFTAR TABEL..... x

DAFTAR GAMBAR ..... xi

INTISARI..... xii

ABSTRAK ..... xiii

BAB I PENDAHULUAN ..... 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 3

1.3 Batasan Masalah..... 4

1.4 Tujuan Penelitian..... 4

1.5 Manfaat penelitian..... 5

1.6 Sistematika Penelitian ..... 5

BAB II TINJAUAN LITERATUR ..... 6

2.1 Penelitian Terdahulu ..... 7

2.2 Rangkuman..... 29

BAB III METODE PENELITIAN..... 32

3.1 Alat Dan Bahan ..... 32

3.2 Kerangka Kerja Penelitian..... 33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 44

4.1 Gambaran Umum Penelitian ..... 44

4.2 Pengumpulan Dataset..... 46

4.3 Pre-processing Data ..... 47

4.4 Ekstraksi Fitur ..... 48

4.5 Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM) ..... 50

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 4.6 Hasil Pengujian .....     | 51 |
| 4.7 Pembahasan.....           | 55 |
| 4.8 Implementasi Sistem ..... | 56 |
| 4.9 Ringkasan Hasil .....     | 59 |
| BAB V PENUTUP.....            | 57 |
| 5.1 Kesimpulan .....          | 57 |
| 5.2 Saran.....                | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA.....           | 57 |

## DAFTAR TABEL

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Table 2.1 Penelitian Terdahulu.....          | 7  |
| Table 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan..... | 8  |
| Table 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan..... | 9  |
| Table 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan..... | 10 |
| Tabel 4.1 Jumlah Sampel .....                | 45 |
| Tabel 4.2 Karakteristik .....                | 45 |
| Tabel 4.3 Parameter .....                    | 51 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian .....              | 51 |
| Tabel 4.5 Hasil Perkelas .....               | 53 |
| Tabel 4.6 Confusion Matrix .....             | 55 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....  | 35 |
| Gambar 4.1 Halaman Utama.....         | 57 |
| Gambar 4.2 Halaman Input.....         | 57 |
| Gambar 4.3 Halaman Hasil Deteksi..... | 58 |
| Gambar 4.4 Halaman Hasil Deteksi..... | 58 |
| Gambar 4.5 Penyimpanan Riwayat.....   | 59 |

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode Support Vector Machine (SVM) untuk mendeteksi rasa buah mangga berbasis citra digital. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan dataset, pre-processing, ekstraksi fitur warna dan tekstur, pelatihan model, pengujian, serta implementasi sistem pada aplikasi Android. Fitur yang digunakan meliputi RGB, HSV, histogram warna, tekstur Local Binary Pattern (LBP), rasio warna kematangan, edge density, dan grid spasial. Model SVM menggunakan kernel Radial Basis Function (RBF) untuk mengklasifikasikan tiga kategori rasa, yaitu asam, manis, dan pahit. Hasil pengujian terhadap 597 data testing menunjukkan nilai Accuracy sebesar 92,96%, Precision 93,02%, Recall 92,96%, dan F1-Score 92,96%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode SVM mampu mendeteksi rasa buah mangga dengan tingkat akurasi yang baik. Model kemudian diimplementasikan pada aplikasi Android yang dapat digunakan secara offline untuk membantu proses deteksi secara cepat dan efisien.

**Kata Kunci:** Buah Mangga, Deteksi Rasa, Pengolahan Citra, Support Vector Machine (SVM).

## ABSTRAK

This study aims to implement the Support Vector Machine (SVM) method to detect the taste of mangoes based on digital images. The research stages include dataset collection, preprocessing, color and texture feature extraction, model training, testing, and system implementation in an Android application. The features used include RGB, HSV, color histograms, Local Binary Pattern (LBP) texture, ripeness color ratios, edge density, and spatial grid features. The SVM model uses a Radial Basis Function (RBF) kernel to classify three taste categories: sour, sweet, and bitter. Testing on 597 testing data resulted in an Accuracy of 92.96%, Precision of 93.02%, Recall of 92.96%, and F1-Score of 92.96%. These results indicate that the SVM method is capable of detecting mango taste with a high level of accuracy. The model was subsequently implemented in an offline Android application to support fast and efficient taste detection.

**Keywords:** Mango, Taste Detection, Image Processing, Support Vector Machine (SVM).

48

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

48

151

2

Buah mangga (*Mangifera indica*) merupakan salah satu komoditas buah tropis yang paling digemari di seluruh dunia karena memiliki rasa yang manis, aroma yang khas, variabilitas jenis yang besar, serta nilai gizi yang tinggi. Di Indonesia, mangga merupakan buah musiman yang sangat populer dan dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah berhawa panas. Dalam industri pertanian dan perdagangan buah-buahan, parameter rasa (seperti tingkat kemanisan atau keasaman) menjadi tolok ukur utama yang menentukan kualitas produk, kepuasan konsumen, serta nilai jual buah tersebut di pasar domestik maupun internasional. [1]. Namun, proses penentuan mutu atau deteksi rasa buah mangga di pasaran saat ini umumnya masih menghadapi kendala besar. Penilaian rasa buah secara tradisional yang mengandalkan pengamatan visual manusia bersifat subjektif, tidak konsisten, dan rentan terhadap kesalahan.

Di sisi lain, metode pengujian objektif yang akurat seperti penggunaan alat *refractometer* (untuk mengukur derajat Brix) memiliki kelemahan utama karena bersifat destruktif atau merusak buah. Buah mangga harus dibelah dan diambil sampel cairannya, yang berakibat pada kerugian finansial jika diterapkan pada sortasi skala besar, di samping membutuhkan biaya operasional yang relatif besar. Masalah ini diperumit oleh fakta bahwa tampilan luar atau warna kulit mangga tidak selalu berbanding lurus dengan rasa di dalamnya; terkadang dijumpai buah mangga yang warnanya tampak matang tetapi masih terasa asam, begitupun

sebaliknya. Kondisi ini membuat konsumen maupun pelaku industri seringkali kesulitan memilih buah mangga yang sesuai dengan preferensi rasa yang diinginkan tanpa harus mencicipi atau merusaknya terlebih dahulu [2]. Untuk mengatasi tantangan tersebut, teknologi pencitraan digital hadir menawarkan solusi yang inovatif dan non-destruktif.

Melalui teknik pengolahan citra (*image processing*), karakteristik fisik luar buah mangga yang berkaitan erat dengan tingkat kemanisan—seperti warna kulit, tekstur, maupun bentuk—dapat diekstraksi menjadi data numerik. Penggunaan model warna *Hue-Saturation-Value* (HSV) dinilai sangat efektif untuk keperluan ini karena mampu memisahkan informasi atribut warna dan tingkat kecerahan secara lebih rinci dibandingkan model RGB. Selain itu, ekstraksi fitur tekstur dan bentuk menggunakan metode seperti *Gray-Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) atau *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) juga terbukti mampu menangkap tanda-tanda fisik kematangan buah, seperti kerut pada kulit atau perubahan bentuk pada bagian ujung pangkal buah. [3]. Dalam mengklasifikasikan data fitur citra yang kompleks tersebut, algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*) memegang peranan krusial. Salah satu algoritma supervised learning yang dikenal sangat tangguh untuk kasus klasifikasi adalah *Support Vector Machine* (SVM). SVM bekerja dengan cara menemukan *hyperplane* optimal yang memisahkan data antar-kelas (misalnya kelas rasa manis, sedang, atau asam) dengan margin yang maksimal. Berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan keunggulan algoritma ini. Penelitian mengenai penentuan tingkat kemanisan mangga berbasis fitur warna menunjukkan bahwa model SVM mampu menghasilkan performa

akurasi yang lebih unggul dibandingkan algoritma klasifikasi lain seperti *K-Nearest Neighbors* (KNN). Selain itu, modifikasi model seperti *Least-Squares Support Vector Machine* (LS-SVM) yang dikombinasikan dengan ekstraksi fitur GLCM dan *K-Means* sukses mendeteksi kematangan berbagai jenis mangga dengan tingkat akurasi mencapai 98,33%. SVM juga terbukti sangat efisien dalam menangani data berdimensi tinggi tanpa kehilangan informasi penting, menjadikannya pilihan yang sangat andal dalam aplikasi praktis pengolahan citra buah. [4]. Dalam berbagai penelitian terdahulu, *SVM* telah menunjukkan performa tinggi, misalnya pada klasifikasi kesegaran daging dan prediksi hasil pertanian, dengan tingkat akurasi yang sangat baik [5].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan metode *SVM* untuk melakukan deteksi rasa buah mangga berdasarkan warna kulit dan kematangannya. Diharapkan, sistem deteksi berbasis *SVM* dapat memberikan hasil yang lebih objektif, cepat, dan akurat dibandingkan penilaian manual, sehingga membantu produsen mangga dalam menjaga konsistensi rasa buah serta meningkatkan daya saing di pasar global.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Belum adanya sistem deteksi yang mampu menilai rasa buah mangga secara otomatis dan akurat menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM).
2. Masih terbatasnya metode pengujian rasa buah mangga yang umumnya dilakukan secara manual, sehingga hasilnya sering tidak konsisten dan memerlukan waktu yang lama.

3. Belum diketahuinya tingkat akurasi metode *SVM* dalam mendeteksi rasa buah mangga berdasarkan warna.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas deteksi rasa buah mangga berdasarkan parameter warna kulit buah.
2. Data buah mangga diperoleh melalui citra digital yang diolah menggunakan metode ekstraksi fitur warna.
3. Metode deteksi yang digunakan dibatasi pada algoritma *Support Vector Machine (SVM)*.
4. Evaluasi kinerja model difokuskan pada tingkat akurasi hasil deteksi.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem deteksi kualitas rasa buah mangga berbasis citra warna kulit buah dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)*.
2. Membangun model deteksi yang dapat menilai rasa buah mangga secara cepat, objektif, dan konsisten tanpa ketergantungan pada pengujian manual.
3. Mengevaluasi tingkat akurasi model *SVM* dalam deteksi rasa buah mangga berdasarkan warna kulit.

## 1.5 Manfaat penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan terkait penerapan *machine learning*, khususnya *SVM*, dalam berbasis citra warna.
2. Menjadi referensi akademis bagi penelitian lanjutan dalam bidang deteksi rasa buah berbasis mangga maupun komoditas pangan lainnya.

### 2. Manfaat Praktis

1. Membantu produsen mangga, terutama skala kecil dan menengah, dalam menilai kualitas buah secara lebih cepat dan konsisten melalui deteksi otomatis berbasis warna kulit..
2. Mendukung peningkatan daya saing buah mangga di pasar dengan menjamin konsistensi rasa buah sesuai standar..
3. Menyediakan alternatif metode deteksi yang lebih efisien dibandingkan pengamatan *visual manual*.

## 1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bagian ini memberikan gambaran umum mengenai alasan dilaksanakannya penelitian serta arah yang ingin dicapai.

1

## BAB II : TINJAUAN LITERATUR

Pada bab II terdapat 10 jurnal penelitian terdahulu yang mirip dengan penelitian yang penulis lakukan, untuk membandingkan dengan penelitian yang akan penulis lakukan, dan rangkuman dari hasil tinjauan penelitian tersebut.

## BAB III : METODE PENELITIAN

Pada Bab III dijelaskan metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan penelitian berjudul “Implementasi Model SVM Dalam Deteksi Rasa Buah Mangga”. Bab ini memaparkan secara rinci pendekatan dan jenis penelitian, lokasi serta waktu pelaksanaan, sumber dan jenis data, populasi dan sampel penelitian, variabel yang digunakan, serta tahapan penelitian yang dilakukan. Selain itu, Bab III juga menjelaskan kebutuhan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan bahan penelitian yang digunakan dalam proses klasifikasi.

43

216

60

## BAB II

### TINJAUAN LITERATUR

Bab ini menyajikan sejumlah penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya serta pencarian referensi yang relevan dengan tema penelitian ini. Tinjauan literatur disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai konsep dasar yang berkaitan dengan rasa buah mangga, standar kualitas yang berlaku, serta penerapan teknologi *machine learning* dalam deteksi rasa buah mangga. Dengan demikian, pembahasan dalam bab ini dapat menjadi pijakan teoritis sekaligus memperkuat kerangka konseptual penelitian.

Tinjauan literatur ini mencakup hasil-hasil penelitian yang berhubungan langsung maupun tidak langsung dengan topik deteksi rasa buah mangga. Beberapa penelitian terdahulu menitikberatkan pada proses deteksi dan pengujian rasa buah mangga, sementara penelitian lainnya lebih menyoroti pemanfaatan algoritma deteksi dan klasifikasi berbasis kecerdasan buatan untuk buah mangga. Analisis terhadap penelitian-penelitian tersebut penting dilakukan untuk melihat sejauh mana kajian serupa telah berkembang, serta menemukan celah penelitian (*research gap*) yang dapat diisi melalui penelitian ini.

Selain itu, tinjauan literatur juga mencakup teori-teori yang berkaitan dengan sistem deteksi, pengolahan data, hingga prinsip kerja algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Teori ini dibahas untuk memberikan pemahaman tentang bagaimana metode SVM dapat digunakan secara efektif dalam deteksi rasa buah mangga berdasarkan parameter fisik maupun kimia yang relevan. Dengan adanya

landasan teori yang kuat, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sistem deteksi yang lebih cepat, akurat, dan efisien dibandingkan metode konvensional.

## 2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan penelitian terdahulu yang telah dilakukan peneliti sebelumnya mengenai analisis kepuasan pengguna menggunakan metode *SVM* (*Support Vector Machine*).

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

| No | Nama Peneliti                                                 | Judul Penelitian                                                                                                                                  | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Ricky Mardianto, Stefanie Quinevera, dan Siti Rochimah (2024) | Perbandingan Metode <i>Random Forest</i> , <i>Convolutional Neural Network</i> , dan <i>Support Vector Machine</i> Untuk Klasifikasi Jenis Mangga | Membandingkan metode <i>Random Forest</i> , <i>SVM</i> , dan <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN). Ketika data citra grayscale tidak dinormalisasi, metode CNN menghasilkan akurasi yang sangat rendah yaitu hanya 33% dan setelah dilakukan perbaikan normalisasi skala 0-1, akurasi CNN meningkat namun tetap berada di angka 83% |
| 2  | Amir Hamzah, Erma Susanti, Ria Mega Lestari. (2024)           | Klasifikasi Kematangan Buah Alpukat Mentega Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan <i>Support Vector Machine</i>                                     | Menerapkan <i>SVM</i> untuk klasifikasi kematangan alpukat berbasis fitur warna dengan akurasi 86,67%. Kelebihannya pada fitur warna yang lengkap, namun dataset terbatas. Penelitian ini berbeda karena fokus pada deteksi rasa buah manga berdasarkan warna.                                                                           |

**Table 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan**

| No | Nama Peneliti                                         | Judul Penelitian                                                                                                  | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Abdul Riqza Ardiansyah, Danar Putra Pamungkas(2024)   | Klasifikasi Menggunakan Metode <i>Support Vector Machine</i> Untuk Mendeteksi Penyakit Tanaman Bawang Merah       | Penelitian ini menerapkan <i>SVM</i> untuk klasifikasi penyakit bawang merah dengan 250 citra dan akurasi terbaik 79%. Kelebihannya adalah penggunaan data primer multi-class, namun akurasinya masih rendah dan fitur terbatas. Berbeda dengan itu, penelitian ini fokus pada deteksi rasa buah mannga berdasarkan warna kulit. |
| 4  | Neneng, Novia Utami Putri, Erliyan Redi Susanto(2021) | Deteksi Jenis Kayu Menggunakan <i>Support Vector Machine</i> Berdasarkan Ciri <i>Tekstur Local Binary Pattern</i> | mengklasifikasikan lima jenis kayu menggunakan fitur tekstur <i>LBP</i> dan <i>SVM</i> dengan akurasi 91,3%. Kelebihannya pada dataset besar dan akurasi tinggi, namun terbatas pada tekstur tanpa mempertimbangkan warna. Penelitian ini berbeda karena fokus pada deteksi rasa buah mangga, bukan kayu.                        |
| 5  | Yusuf Eka Yana , Nur Nafi'iyah(2021)                  | Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan <i>SVM</i> dan <i>KNN</i>     | mengklasifikasikan tujuh jenis pisang menggunakan fitur warna, tekstur, dan bentuk, dengan akurasi <i>SVM</i> hanya 41,67%. Kelebihannya pada dataset besar dan fitur lengkap, namun akurasinya rendah. Penelitian ini berbeda karena menerapkan <i>SVM</i> untuk mendeteksi rasa buah manga berdasarkan warna kulit.            |

**Table 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan**

| No | Nama Peneliti                                                  | Judul Penelitian                                                                                                      | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Yohannes, Muhammad Rizky Pribadi, and Leo Chandra(2020).       | Klasifikasi Jenis Buah dan Sayuran Menggunakan <i>SVM</i> Dengan Fitur <i>Saliency-HOG</i> dan <i>Color Moments</i> . | Jurnal ini mengklasifikasikan buah dan sayuran dengan <i>SVM</i> berbasis fitur <i>Saliency-HOG</i> dan <i>Color Moments</i> , mencapai akurasi 99,12%. Kelebihannya pada kombinasi fitur dan dataset besar, namun terbatas pada data standar. Penelitian saya berbeda karena fokus pada mendeteksi rasa buah manga berdasarkan warna kulit. |
| 7  | Siskawati Rahayu, Yuni Yamasari(2024)                          | Klasifikasi Penyakit Stroke dengan Metode <i>Support Vector Machine (SVM)</i>                                         | mengklasifikasikan penyakit stroke dengan <i>SVM</i> dan meraih akurasi 78,86%. Kelebihannya dataset besar, namun akurasi rendah. Penelitian ini berbeda karena fokus pada mendeteksi rasa buah manga berdasarkan warna kullit.                                                                                                              |
| 8  | Bagoes Maulana Alfaruq, Danang Erwanto, Iska Yanuartanti(2023) | Klasifikasi Kematangan Buah Tomat Dengan Metode <i>Support Vector Machine</i>                                         | Penelitian ini mengklasifikasikan kematangan tomat dengan <i>SVM</i> menggunakan fitur <i>GLCM</i> dan momen warna, menghasilkan akurasi 91%. Kelebihannya pada kombinasi fitur yang akurat, namun terbatas pada objek tomat. Penelitian saya berbeda karena fokus pada mendeteksi rasa buah manga berdasarkan warna kulit.                  |
| 9  | Arifin, Janson Hendryli, Dyah Erny Herwindiati(2021)           | Klasifikasi Tanaman Obat Herbal Menggunakan Metode <i>Support Vector Machine</i>                                      | mengklasifikasikan tanaman herbal dengan <i>SVM</i> , akurasi 83,9% namun beberapa kelas rendah. Penelitian saya berbeda karena fokus pada mendeteksi rasa buah manga berdasar kan warna kulit.                                                                                                                                              |

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Lanjutan**

| No | Nama Peneliti                                                   | Judul Penelitian                                                                                                          | Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Juprianus Rusman, Berlian Zetikarya Haryati, Aryo Michael(2023) | <i>Optimisasi Hiperparameter Tuning Pada Metode Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi</i> | mengklasifikasikan tingkat kematangan buah kopi dengan <i>SVM</i> berbasis fitur warna, mencapai akurasi 98% setelah <i>hyperparameter tuning</i> . Kelebihannya pada optimisasi model dengan hasil sangat tinggi, namun dataset terbatas dan hanya fokus pada warna. Penelitian saya berbeda karena menerapkan <i>SVM</i> untuk mendeteksi rasa buah mangga. |

Penelitian ini dilakukan oleh [6] dengan tujuan menerapkan metode *Support Vector Machine (SVM)* untuk mengklasifikasikan kualitas air berdasarkan *Water Quality Index (WQI)* yang terdiri dari sembilan parameter, antara lain *pH*, *hardness*, *solids*, *chloramines*, *sulfate*, *conductivity*, *organic carbon*, *trihalomethanes*, dan *turbidity*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kernel RBF menghasilkan performa terbaik dengan akurasi mencapai 100%, disusul kernel polinomial dengan akurasi 98%, sedangkan kernel linear dan sigmoid hanya mencapai 60%. Kelebihan penelitian ini adalah penggunaan beberapa kernel *SVM* yang dibandingkan secara komprehensif, serta evaluasi kinerja model yang rinci menggunakan confusion matrix. Namun, keterbatasannya adalah data yang digunakan hanya bersumber dari satu dataset sehingga hasilnya belum tentu berlaku untuk kondisi nyata yang lebih kompleks. Penelitian ini dapat menjadi acuan penting dalam penerapan *SVM* untuk masalah klasifikasi kualitas, khususnya pada bidang pengolahan air bersih.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh [7] dengan tujuan untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah alpukat mentega menjadi tiga kelas, yaitu mentah, matang, dan busuk, dengan memanfaatkan metode *Support Vector Machine* (SVM). Penelitian ini berangkat dari permasalahan di lapangan bahwa penentuan tingkat kematangan alpukat masih dilakukan secara manual berdasarkan pengamatan visual, yang bersifat subjektif dan rentan menimbulkan ketidakakuratan. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan pendekatan *machine learning* yang mampu melakukan klasifikasi secara otomatis berdasarkan data citra digital. Dataset yang digunakan berjumlah 150 citra alpukat mentega yang diperoleh dari Kaggle, kemudian dibagi menjadi dua skenario pengujian, yaitu dataset-1 dengan 120 data latih dan 30 data uji, serta dataset-2 dengan 90 data latih dan 60 data uji. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini melibatkan ekstraksi fitur warna menggunakan RGB dan HSV, serta penambahan fitur statistik berupa mean, standar deviasi, variansi, dan skewness, sehingga informasi warna yang diperoleh menjadi lebih kaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa terbaik diperoleh pada dataset-1, dengan nilai akurasi mencapai 86,67%, *precision* 90%, *recall* 86%, dan *F1-score* 86%. Sedangkan pada dataset-2 diperoleh akurasi 85%, *precision* 84%, *recall* 85%, dan *F1-score* 85%. Hasil ini menegaskan bahwa metode SVM lebih unggul dibandingkan algoritma K-NN yang sebelumnya digunakan dalam penelitian serupa, yang hanya mampu mencapai akurasi di bawah 80%. Kelebihan penelitian ini terletak pada pemanfaatan kombinasi fitur warna RGB, HSV, dan fitur statistik, sehingga menghasilkan representasi data yang lebih komprehensif. Selain itu, penggunaan dua skenario

pembagian dataset memberikan gambaran mengenai konsistensi performa *SVM* pada variasi data latih dan data uji. Namun demikian, penelitian ini juga memiliki keterbatasan, yaitu jumlah dataset yang masih relatif kecil sehingga belum sepenuhnya mewakili variasi nyata buah alpukat di lapangan. Selain itu, data yang digunakan hanya berasal dari citra dengan latar dan pencahayaan seragam, sehingga sistem belum teruji pada kondisi riil dengan kompleksitas lingkungan yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, penelitian berhasil menunjukkan bahwa algoritma *SVM* dapat digunakan secara efektif untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah alpukat dengan akurasi yang cukup tinggi. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi penting dalam pengembangan sistem klasifikasi buah berbasis citra digital.

Penelitian yang dilakukan oleh [8] berfokus pada klasifikasi penyakit tanaman bawang merah menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)*. Data yang digunakan berupa 250 citra tanaman bawang merah dengan empat kelas (normal, busuk bawah, ulat, dan jamur daun). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *SVM* mampu melakukan klasifikasi dengan akurasi, presisi, dan *F1-score* tertinggi sebesar 79%. Kelebihan penelitian ini terletak pada penerapan skenario uji yang bervariasi (ukuran citra dan pembagian data training-testing), serta penggunaan dataset primer yang diambil langsung dari kondisi lapangan, sehingga hasilnya lebih kontekstual. Namun, penelitian ini masih memiliki kelemahan, yakni akurasi yang belum maksimal serta terbatas pada jumlah dataset yang relatif kecil, sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Perbedaan dengan penelitian saya adalah pada objek dan fokus klasifikasi. Penelitian ini berfokus pada mendeteksi

penyakit pada bawang merah melalui citra daun dan umbi, sementara penelitian saya berfokus pada klasifikasi kualitas minyak *VCO* berdasarkan parameter visual seperti warna menggunakan *SVM*. Dengan demikian, meskipun sama-sama menggunakan algoritma *SVM* untuk klasifikasi berbasis citra, penelitian saya lebih diarahkan pada kualitas produk pangan olahan, sedangkan penelitian sebelumnya menitikberatkan pada kesehatan tanaman bawang merah.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh [9] yang berfokus pada pengembangan metode klasifikasi jenis kayu menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dengan ciri tekstur yang diekstraksi melalui metode *Local Binary Pattern (LBP)*. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan di lapangan, yaitu proses identifikasi jenis kayu yang selama ini masih dilakukan secara manual dengan mengandalkan pengamatan visual manusia. Cara tersebut memerlukan waktu yang relatif lama, tenaga yang besar, dan berpotensi menghasilkan kesalahan identifikasi akibat keterbatasan kemampuan visual maupun pengalaman tenaga ahli. Oleh karena itu, diperlukan sistem klasifikasi berbasis citra digital yang mampu membantu proses identifikasi jenis kayu dengan lebih cepat, efisien, dan akurat. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 750 citra kayu yang terbagi ke dalam lima jenis, yakni kayu bayur, cempaka, damar, meranti, dan merbau, dengan masing-masing jenis berjumlah 150 citra. Proses ekstraksi fitur dilakukan menggunakan metode *LBP* yang berfokus pada pola tekstur permukaan kayu. Dari hasil ekstraksi, diperoleh fitur tekstur berupa nilai mean, standar deviasi, skewness, energi, dan entropi yang kemudian digunakan sebagai input untuk proses klasifikasi. Selanjutnya, data citra yang

sudah direpresentasikan melalui fitur tekstur tersebut diklasifikasikan menggunakan metode *SVM* dengan berbagai parameter pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai akurasi tertinggi dicapai pada parameter sigma 0,3, yaitu sebesar 91,3%, dengan tingkat error sebesar 8,7%. Angka ini membuktikan bahwa kombinasi metode *LBP* dan *SVM* mampu bekerja dengan baik dalam membedakan jenis kayu berdasarkan tekstur permukaannya. Kelebihan penelitian ini adalah penggunaan metode *LBP* yang sederhana namun efektif, sehingga dapat mengurangi kompleksitas komputasi tanpa mengorbankan akurasi. Selain itu, penelitian ini juga menguji performa klasifikasi pada lima jenis kayu berbeda, sehingga hasilnya lebih bervariasi dan dapat dijadikan acuan dalam pengembangan sistem serupa di bidang industri kayu. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Citra kayu yang digunakan dalam penelitian hanya diambil pada kondisi pencahayaan dan jarak pengambilan gambar yang seragam. Hal ini membuat hasil penelitian belum dapat digeneralisasi pada kondisi nyata yang memiliki variasi pencahayaan, sudut pandang, atau latar belakang yang berbeda. Selain itu, penelitian ini juga hanya memanfaatkan ciri tekstur tanpa mempertimbangkan ciri lain seperti warna atau bentuk, yang mungkin dapat meningkatkan akurasi lebih lanjut. Meskipun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam membuktikan bahwa metode *SVM*, ketika dipadukan dengan ekstraksi fitur tekstur *LBP*, dapat diandalkan untuk melakukan klasifikasi jenis kayu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu industri perkayuan dalam mempercepat proses identifikasi jenis kayu serta

mengurangi ketergantungan pada identifikasi manual yang cenderung memakan waktu.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh [10] berfokus pada klasifikasi jenis pisang di Indonesia dengan memanfaatkan metode *Support Vector Machine (SVM)* dan *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Latar belakang penelitian ini adalah kenyataan bahwa pisang merupakan salah satu buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, namun jenis-jenisnya sering kali sulit dibedakan hanya dengan pengamatan visual, terutama bagi masyarakat awam. Hal tersebut menimbulkan permasalahan dalam hal distribusi, perdagangan, maupun pemanfaatan pisang, karena sering terjadi kesalahan pengenalan varietas. Untuk itu, penelitian ini menawarkan solusi berbasis citra digital yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis pisang secara otomatis dan lebih akurat. Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 399 citra pisang yang mewakili tujuh jenis, yaitu pisang ambon, kepok, susu, raja, mas, raja nangka, dan cavendish. Proses pengolahan citra dilakukan dengan mengekstraksi tiga jenis fitur utama, yaitu fitur warna (*mean RGB*, *standar deviasi*, *skewness*, dan *entropy*), fitur tekstur (menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* atau *GLCM* dengan parameter kontras, energi, korelasi, dan homogenitas), serta fitur bentuk (*area*, *perimeter*, *major axis*, *minor axis*, dan *eccentricity*). Hasil ekstraksi ini kemudian digunakan sebagai masukan bagi algoritma *SVM* dan *K-NN* untuk melakukan proses klasifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa klasifikasi sangat bergantung pada jenis fitur yang digunakan. Pada algoritma *SVM*, akurasi tertinggi diperoleh dari fitur warna dengan nilai 41,67%, sementara

pada fitur bentuk akurasi hanya mencapai 8,3%. Sebaliknya, algoritma *K-NN* menunjukkan performa yang lebih baik, dengan akurasi tertinggi 58,33% pada fitur tekstur dan 55,95% pada fitur warna. Temuan ini menunjukkan bahwa *K-NN* lebih unggul dibandingkan *SVM* pada konteks dataset dan fitur yang digunakan dalam penelitian ini. Kelebihan penelitian ini adalah penggunaan kombinasi tiga jenis fitur (warna, tekstur, dan bentuk) yang memungkinkan pengujian lebih komprehensif terhadap efektivitas masing-masing fitur dalam proses klasifikasi. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan dua algoritma berbeda, yaitu *SVM* dan *K-NN*, sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing metode. Dengan demikian, penelitian ini menjadi acuan penting bagi penelitian selanjutnya dalam menentukan algoritma dan fitur yang paling tepat untuk klasifikasi berbasis citra. Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah data yang digunakan masih relatif terbatas, yakni hanya 399 citra, sehingga kemungkinan besar memengaruhi stabilitas dan reliabilitas hasil klasifikasi. Kedua, nilai akurasi yang dihasilkan relatif rendah, khususnya pada fitur bentuk yang tidak mampu memberikan representasi yang baik untuk membedakan jenis pisang. Ketiga, penelitian ini belum melakukan optimisasi parameter baik pada *SVM* maupun *K-NN* yang berpotensi meningkatkan kinerja algoritma. Meskipun demikian, penelitian ini tetap memberikan kontribusi signifikan dengan membuktikan bahwa kombinasi fitur warna, tekstur, dan bentuk memiliki potensi dalam pengembangan sistem klasifikasi berbasis citra digital. Penelitian ini juga menegaskan bahwa pemilihan fitur yang tepat sangat memengaruhi akurasi, serta pemilihan algoritma yang

sesuai dapat menentukan keberhasilan sistem klasifikasi. Temuan ini dapat menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan sistem klasifikasi yang lebih akurat dengan jumlah data yang lebih besar dan metode optimisasi yang lebih canggih.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh [11] berfokus pada penerapan metode *Support Vector Machine (SVM)* untuk mengklasifikasikan jenis buah dan sayuran dengan memanfaatkan gabungan fitur *Saliency-HOG* dan *Color Moments*. Penelitian ini didasari oleh permasalahan bahwa proses identifikasi buah dan sayuran sering kali masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual, yang tidak jarang menimbulkan kesalahan terutama ketika objek yang diamati memiliki kemiripan bentuk maupun warna. Oleh karena itu, diperlukan sistem berbasis pengolahan citra digital yang mampu mengidentifikasi jenis buah dan sayuran secara otomatis dengan tingkat akurasi tinggi. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari dataset Fruit 360, yaitu sebuah dataset publik yang berisi citra buah dan sayuran dalam jumlah besar. Dari dataset tersebut, peneliti mengambil sebanyak 11.400 citra yang terbagi ke dalam 114 kelas buah dan sayuran berbeda, di mana setiap kelas terdiri atas 100 citra. Dataset ini kemudian dipisahkan menjadi data latih dan data uji untuk menguji performa metode yang digunakan. Metode yang diterapkan melibatkan dua pendekatan utama ekstraksi fitur. Pertama, fitur *Saliency-HOG* digunakan untuk menangkap karakteristik bentuk objek dengan mendeteksi pola gradien yang ada pada citra. Kedua, fitur *Color Moments* digunakan untuk menganalisis distribusi warna pada citra, yang merupakan salah satu ciri utama dalam membedakan jenis buah dan

sayuran. Kedua fitur ini kemudian digabungkan untuk memberikan representasi citra yang lebih kaya, sehingga memperkuat kemampuan *SVM* dalam melakukan klasifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi fitur *Saliency-HOG* dan *Color Moments* mampu menghasilkan performa klasifikasi yang sangat baik. Tingkat akurasi tertinggi yang diperoleh mencapai 99,12%, dengan nilai *precision* sebesar 98,57% dan *recall* 98,55%. Capaian ini membuktikan bahwa metode *SVM* dengan kombinasi fitur bentuk dan warna sangat efektif untuk membedakan berbagai jenis buah dan sayuran, bahkan yang memiliki kemiripan karakteristik visual. Kelebihan penelitian ini terletak pada penggunaan dataset yang besar, beragam, dan terstandarisasi, sehingga hasil penelitian dapat dikatakan cukup reliabel. Selain itu, penggunaan dua jenis fitur yang saling melengkapi juga menjadi nilai tambah karena memungkinkan sistem untuk melakukan klasifikasi dengan akurasi sangat tinggi. Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teknologi pengolahan citra untuk bidang pertanian, khususnya dalam sistem identifikasi komoditas buah dan sayuran. Namun demikian, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Dataset yang digunakan merupakan dataset standar dengan kondisi pencahayaan dan latar belakang yang seragam, sehingga hasil yang diperoleh mungkin berbeda apabila diuji pada kondisi nyata dengan variasi pencahayaan, sudut pandang, atau kualitas citra yang tidak stabil. Selain itu, penelitian ini hanya berfokus pada identifikasi jenis buah dan sayuran, bukan pada evaluasi kualitas atau tingkat kesegarannya, sehingga lingkup penerapannya masih terbatas.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh [12], berfokus pada penerapan metode *Support Vector Machine (SVM)* untuk klasifikasi penyakit stroke. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya prevalensi penyakit stroke di Indonesia maupun dunia, yang menuntut adanya sistem pendukung keputusan berbasis teknologi untuk membantu dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan pasien dengan risiko stroke. Dataset yang digunakan bersumber dari *Kaggle*, dengan jumlah data sebanyak 5.110 entri yang mencakup 12 atribut penting seperti usia, jenis kelamin, status hipertensi, riwayat penyakit jantung, indeks massa tubuh, status merokok, dan variabel lainnya yang berhubungan dengan faktor risiko stroke. Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, dilakukan *data cleaning* untuk mengatasi adanya data yang hilang (*missing values*) serta inkonsistensi data. Kedua, tahap *label encoding* dilakukan untuk mengubah variabel kategorikal menjadi numerik agar dapat diproses oleh algoritma *SVM*. Selanjutnya, dataset dibagi ke dalam data latih dan data uji dengan berbagai skenario perbandingan rasio, mulai dari 50:50, 60:40, 70:30, hingga 80:20. Untuk pengujian performa, peneliti membandingkan empat jenis kernel *SVM*, yaitu *linear*, *polynomial*, *radial basis function (RBF)*, dan *sigmoid*, sehingga menghasilkan total 14 skenario percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa *SVM* sangat bergantung pada jenis kernel yang digunakan. *Kernel polynomial* terbukti memberikan hasil terbaik dengan akurasi mencapai 78,86%, presisi sebesar 73,98%, dan recall 56,75% pada pembagian data 80:20. *Kernel linear* juga menghasilkan akurasi yang cukup kompetitif, sedangkan kernel *RBF* berada pada tingkat menengah. Sementara itu, kernel *sigmoid* menghasilkan

117 akurasi yang paling rendah, bahkan di bawah 50% pada beberapa skenario, sehingga dianggap kurang efektif untuk kasus klasifikasi stroke. Kelebihan penelitian ini terletak pada pendekatan komprehensif dalam membandingkan berbagai kernel *SVM* serta penggunaan metrik evaluasi yang lengkap, mencakup akurasi, presisi, dan recall. Hal ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kelebihan dan kelemahan masing-masing kernel dalam menangani data dengan karakteristik medis. Selain itu, penggunaan dataset yang cukup besar (lebih dari 5.000 entri) juga mendukung reliabilitas hasil penelitian. Namun, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Pertama, penelitian hanya menggunakan satu sumber dataset publik, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasikan pada data pasien nyata dengan kondisi lebih kompleks. Kedua, penelitian tidak membahas aspek implementasi sistem atau pemanfaatannya dalam praktik medis sehari-hari, sehingga aplikasinya masih terbatas pada ranah akademik. Ketiga, meskipun sudah membandingkan berbagai kernel, penelitian ini tidak mengoptimasi parameter (*hyperparameter tuning*) yang sebenarnya dapat meningkatkan performa model. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian saya cukup signifikan. Siskawati Rahayu, Yuni Yamasari(2024) menitikberatkan pada klasifikasi penyakit stroke dengan membandingkan berbagai kernel *SVM* pada dataset medis, sehingga fokus utamanya lebih pada aspek kesehatan dan analisis algoritma. Sementara itu, penelitian saya berfokus pada deteksi rasa buah mangga, yang lebih diarahkan pada bidang pangan dan pengolahan hasil pertanian. Penelitian saya juga menekankan pada aspek implementatif, yaitu bagaimana *SVM* dapat digunakan untuk membantu produsen menjaga mutu produk secara cepat dan

efisien. Dengan demikian, meskipun sama-sama menggunakan metode *SVM* sebagai algoritma utama, objek penelitian, tujuan, serta kontribusi praktis dari kedua penelitian ini berbeda.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh [13] berfokus pada upaya mengklasifikasikan tingkat kematangan buah tomat dengan memanfaatkan metode *Support Vector Machine (SVM)*. Latar belakang penelitian ini adalah fakta bahwa tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi, di mana tingkat kematangan buah sangat menentukan kualitas, harga jual, serta daya simpannya. Dalam praktiknya, proses klasifikasi kematangan tomat masih banyak dilakukan secara manual oleh petani atau pedagang berdasarkan pengamatan visual. Cara manual ini bersifat subjektif, kurang konsisten, dan sering menimbulkan kesalahan klasifikasi karena dipengaruhi oleh faktor pengalaman serta keterbatasan indera manusia. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha menghadirkan solusi berbasis teknologi pengolahan citra digital dengan menerapkan metode *machine learning*, dalam hal ini algoritma *SVM*, untuk melakukan klasifikasi secara lebih objektif, cepat, dan akurat. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 400 citra buah tomat, yang terdiri dari 300 citra sebagai data latih dan 100 citra sebagai data uji. Tomat-tomat tersebut dikategorikan ke dalam tiga kelas kematangan, yaitu muda, setengah matang, dan matang. Sebelum dilakukan klasifikasi, citra mengalami tahap *preprocessing* berupa cropping dengan ukuran 500x500 piksel serta konversi ruang warna. Untuk fitur tekstur, citra diubah ke dalam *grayscale* dan diekstraksi menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*

dengan parameter kontras, korelasi, energi, dan homogenitas. Sedangkan untuk fitur warna, citra diubah ke dalam ruang warna HSV, kemudian dihitung nilai rata-rata, standar deviasi, dan variansi yang berfungsi sebagai representasi karakteristik warna tomat. Proses klasifikasi dilakukan dengan memanfaatkan algoritma *SVM* yang berfungsi untuk mencari *hyperplane* terbaik dalam memisahkan data ke dalam kelas yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi fitur *GLCM* (tekstur) dan momen warna mampu meningkatkan akurasi klasifikasi. Model *SVM* yang dibangun menghasilkan akurasi sebesar 91%, dengan nilai *precision* 0,91, *recall* 0,92, dan 0,92. Nilai ini termasuk tinggi dan menunjukkan bahwa metode *SVM* dapat diandalkan untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah tomat dengan performa yang baik. Kelebihan penelitian ini adalah penerapan metode ekstraksi fitur ganda, yakni tekstur dan warna, yang terbukti saling melengkapi dalam memberikan informasi karakteristik citra. Dengan demikian, hasil klasifikasi menjadi lebih stabil dan akurat dibandingkan jika hanya menggunakan satu jenis fitur saja. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan evaluasi performa yang komprehensif dengan *confusion matrix* dan berbagai metrik pengukuran (*precision*, *recall*, dan *F-measure*), sehingga hasil yang diperoleh lebih transparan dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian lanjutan. Namun demikian, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Pertama, jumlah dataset yang digunakan masih relatif kecil sehingga model yang dibangun belum sepenuhnya teruji pada skala besar. Kedua, citra yang digunakan diperoleh dari kondisi pencahayaan dan latar belakang yang seragam, sehingga hasil model belum tentu stabil ketika diaplikasikan pada kondisi nyata dengan pencahayaan

alami atau latar yang bervariasi. Hal ini membuat generalisasi model masih terbatas pada ruang lingkup penelitian. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa metode *SVM* dapat dimanfaatkan secara efektif dalam mengklasifikasikan tingkat kematangan tomat dengan akurasi tinggi. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi berbasis citra digital untuk sektor pertanian, khususnya dalam mendukung proses *sortasi* dan peningkatan kualitas komoditas *hortikultura*.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh [14] berfokus pada pengembangan sistem klasifikasi tanaman obat herbal, khususnya rimpang seperti jahe, kunyit, lengkuas, dan temulawak, dengan memanfaatkan metode *Support Vector Machine (SVM)*. Latar belakang penelitian ini adalah adanya kesulitan masyarakat umum maupun pelaku industri herbal dalam membedakan jenis-jenis rimpang yang secara visual memiliki banyak kemiripan, baik dari segi warna, bentuk, maupun tekstur. Proses identifikasi secara manual sering kali membutuhkan pengalaman khusus dan memakan waktu, sehingga diperlukan metode berbasis teknologi yang dapat membantu melakukan klasifikasi dengan lebih cepat, akurat, dan objektif. Penelitian ini menggunakan pendekatan pengolahan citra digital yang melibatkan beberapa tahap utama. Pertama, dilakukan pengambilan citra rimpang herbal menggunakan kamera smartphone dalam kondisi pencahayaan yang terkontrol agar kualitas gambar tetap konsisten. Kedua, citra hasil pengambilan diproses melalui tahap *pre-processing* untuk menyesuaikan ukuran dan kualitas citra. Setelah itu, dilakukan ekstraksi fitur dengan menggunakan tiga metode berbeda. Fitur warna diekstraksi menggunakan

metode *Color Histogram*, fitur bentuk diekstraksi dengan operator *Sobel*, sedangkan fitur tekstur diperoleh melalui metode *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* yang menghasilkan parameter seperti kontras, energi, korelasi, dan homogenitas. Kombinasi dari ketiga jenis fitur ini diharapkan mampu memberikan representasi visual yang lengkap dan mendukung proses klasifikasi secara optimal. Untuk tahap klasifikasi, penelitian ini menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dengan beberapa variasi kernel. Pemilihan parameter terbaik dilakukan dengan metode *Randomized Search Cross Validation* untuk menemukan kombinasi parameter yang menghasilkan performa optimal. Dataset dibagi menjadi data latih dan data uji, kemudian diuji dalam berbagai skenario pembagian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kernel *Radial Basis Function (RBF)* memberikan performa terbaik dengan tingkat akurasi *training* sebesar 83,9% dan akurasi testing sebesar 77,6%. Meskipun akurasi pada data uji belum mencapai angka yang sangat tinggi, hasil ini cukup menjanjikan mengingat objek penelitian adalah rimpang dengan variasi visual yang sangat mirip. Dari sisi evaluasi, penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa kombinasi fitur warna, bentuk, dan tekstur mampu meningkatkan performa sistem klasifikasi dibandingkan jika hanya menggunakan satu jenis fitur. Kelebihan penelitian ini terletak pada pendekatan yang komprehensif dengan memanfaatkan tiga jenis fitur berbeda yang saling melengkapi, serta penggunaan teknik optimasi parameter melalui *Randomized Search Cross Validation* yang membantu meningkatkan kinerja *SVM*. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan teknologi pengolahan citra di bidang herbal, karena mampu

menjadi dasar bagi sistem identifikasi tanaman obat yang lebih modern. Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, kondisi pengambilan citra masih dilakukan dalam pencahayaan dan latar belakang yang seragam, sehingga performa sistem belum sepenuhnya teruji pada kondisi nyata dengan variasi pencahayaan, sudut pandang, maupun kualitas kamera yang berbeda. Kedua, penelitian belum melibatkan dataset yang sangat besar sehingga hasil klasifikasi masih terbatas pada sampel tertentu. Ketiga, penelitian ini lebih berfokus pada performa teknis algoritma, tanpa mengkaji aspek implementasi nyata dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan secara langsung oleh masyarakat atau industri herbal. Jika dibandingkan dengan penelitian saya, perbedaan utama terletak pada objek penelitian dan tujuan akhir klasifikasi. Penelitian ini menitikberatkan pada identifikasi jenis rimpang herbal berdasarkan fitur visual citra, dengan tujuan mempermudah masyarakat maupun industri dalam membedakan tanaman obat yang mirip secara kasat mata. Sementara itu, penelitian saya berfokus pada deteksi rasa buah mangga, yang lebih relevan pada bidang pangan dan pengolahan hasil pertanian. Selain itu, penelitian saya menekankan pada evaluasi mutu produk olahan agar dapat dipasarkan sesuai standar, bukan sekadar membedakan jenis objek. Dengan demikian, meskipun keduanya menggunakan algoritma *SVM* sebagai metode utama klasifikasi, arah penelitian berbeda. Penelitian Arifin berkontribusi pada identifikasi jenis objek biologis (tanaman herbal), sedangkan penelitian saya lebih berkontribusi pada deteksi rasa buah manga berdasarkan warna kulit. Kesamaan metode ini sekaligus

menunjukkan fleksibilitas *SVM* yang dapat diterapkan di berbagai domain, mulai dari kesehatan herbal hingga pangan.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh [15] berfokus pada klasifikasi tingkat kematangan buah kopi dengan menerapkan metode *Support Vector Machine (SVM)* yang dioptimalkan melalui *hyperparameter tuning*. Latar belakang penelitian ini didorong oleh kenyataan bahwa kualitas kopi sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah saat panen. Proses sortasi yang selama ini dilakukan secara manual cenderung subjektif dan memerlukan keterampilan khusus, sehingga berpotensi menimbulkan ketidakkonsistenan mutu. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menghadirkan pendekatan berbasis teknologi *computer vision* untuk menghasilkan sistem klasifikasi otomatis yang lebih cepat, akurat, dan konsisten. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 225 citra buah kopi, yang kemudian dibagi menjadi 180 citra sebagai data latih dan 45 citra sebagai data uji. Citra-citra tersebut diproses melalui tahapan *pre-processing* sebelum dilakukan ekstraksi fitur. Fitur yang digunakan berfokus pada karakteristik warna, dengan memanfaatkan ruang warna *RGB (Red, Green, Blue)* dan *HSV (Hue, Saturation, Value)*. Pemilihan fitur warna dianggap relevan karena tingkat kematangan buah kopi secara visual ditandai oleh perubahan warna yang jelas dari hijau, kuning, hingga merah tua. Setelah fitur diekstraksi, data kemudian dimasukkan ke dalam algoritma klasifikasi *SVM*. Keunggulan dari penelitian ini terletak pada penerapan strategi *hyperparameter tuning* yang sistematis menggunakan metode *Grid Search*. Melalui proses ini, dilakukan eksplorasi parameter *C (cost)*, *gamma ( $\gamma$ )*, kernel, serta jumlah *cross validation (cv)* untuk

memperoleh kombinasi parameter terbaik. Hasil optimisasi menunjukkan bahwa konfigurasi optimal diperoleh pada nilai  $cv = 6$ ,  $C = 1000$ ,  $gamma = 0,001$ , dan kernel linear, yang kemudian digunakan dalam pengujian model. Hasil evaluasi yang dilakukan dengan menggunakan confusion matrix memperlihatkan bahwa model mampu mencapai akurasi sangat tinggi, yakni 98% pada data uji. Angka ini menunjukkan bahwa sistem klasifikasi yang dikembangkan dapat secara efektif membedakan buah kopi dalam tiga kelas utama, yaitu mentah, setengah matang, dan matang. Tingginya akurasi ini membuktikan bahwa *SVM* yang dipadukan dengan pemilihan parameter optimal mampu menghasilkan performa yang jauh lebih baik dibandingkan model tanpa optimisasi. Selain itu, penelitian ini memiliki kelebihan dalam hal desain metodologi yang terstruktur. Pertama, penggunaan fitur warna *RGB* dan *HSV* relevan dengan konteks objek yang diteliti, di mana warna memang menjadi indikator utama kematangan kopi. Kedua, penerapan *Grid Search* sebagai teknik tuning parameter menjadikan model lebih robust dan menghindari masalah *overfitting*. Ketiga, penelitian ini mengintegrasikan *computer vision* dengan *machine learning* secara efektif, sehingga dapat diaplikasikan dalam praktik nyata untuk membantu petani maupun pelaku industri kopi dalam melakukan sortasi buah secara otomatis. Namun demikian, penelitian ini juga memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, jumlah dataset yang digunakan relatif kecil, yakni hanya 225 citra, sehingga belum cukup mewakili variasi kondisi buah kopi dalam skala besar. Kedua, penelitian ini hanya memanfaatkan fitur warna, sehingga faktor lain seperti tekstur dan bentuk tidak diperhitungkan. Padahal, dalam kondisi nyata, perbedaan kualitas dan kematangan sering kali juga

34 dapat dipengaruhi oleh tekstur kulit atau bentuk buah. Ketiga, penelitian ini masih  
207 dilakukan dalam kondisi pencahayaan dan latar yang terkontrol, sehingga perlu  
diuji lebih lanjut pada lingkungan nyata yang memiliki variasi cahaya, bayangan,  
maupun kualitas kamera berbeda. Meskipun begitu, kontribusi penelitian ini  
cukup signifikan, terutama dalam menghadirkan sistem klasifikasi berbasis citra  
digital yang akurat untuk mendukung proses sortasi kopi. Hasil penelitian dapat  
menjadi landasan pengembangan sistem otomasi pasca panen yang lebih modern,  
misalnya mesin sortir otomatis berbasis pengolahan citra. Jika dibandingkan  
dengan penelitian saya, perbedaan utamanya terletak pada objek penelitian dan  
tujuan deteksi. Penelitian ini berfokus pada tingkat kematangan buah kopi dengan  
fitur dominan berupa warna, sementara penelitian saya diarahkan pada deteksi  
rasa buah mangga yang tidak hanya melibatkan aspek visual seperti warna, tetapi  
juga berhubungan dengan deteksi rasa buah mangga. Dengan kata lain, penelitian  
ini menekankan pada klasifikasi bahan baku pertanian (buah kopi), sedangkan  
penelitian saya berfokus mendeteksi rasa buah mangga. Namun, keduanya  
memiliki benang merah yang jelas, yaitu penggunaan algoritma *SVM* sebagai  
metode utama klasifikasi berbasis citra digital. Hal ini menunjukkan bahwa *SVM*  
bersifat fleksibel dan dapat digunakan baik pada klasifikasi objek padat (buah  
kopi) dan buah mangga dengan tingkat akurasi yang tinggi. Temuan dari  
penelitian ini juga memberikan inspirasi bahwa pemilihan parameter dan  
optimisasi yang tepat menjadi faktor penting untuk meningkatkan performa model  
pada penelitian saya.

## 2.2 Rangkuman

Berdasarkan rangkuman dari berbagai penelitian terdahulu yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Support Vector Machine* (*SVM*) telah banyak dilakukan pada beragam bidang, terutama dalam konteks pengolahan citra digital, pengenalan pola, dan klasifikasi data kompleks. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak menekankan pada objek-objek padat seperti buah, sayuran, kayu, hingga objek medis, di mana fitur-fitur visual seperti warna, tekstur, bentuk, dan pola permukaan menjadi indikator utama dalam proses klasifikasi. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut umumnya menunjukkan bahwa *SVM* mampu menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi, stabil, serta dapat diandalkan untuk mengolah data berukuran besar maupun terbatas.

Misalnya, dalam penelitian pada bidang pertanian, *SVM* digunakan untuk klasifikasi jenis buah dan sayuran dengan memanfaatkan kombinasi fitur warna dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *SVM* mampu membedakan jenis objek dengan akurasi yang memuaskan, bahkan ketika data citra memiliki variasi pencahayaan atau bentuk. Penelitian lainnya juga mengaplikasikan *SVM* pada penentuan tingkat kematangan buah tomat, dengan hasil yang signifikan dalam membedakan tingkat kematangan berdasarkan ciri warna dan tekstur kulit buah. Selanjutnya, penelitian di bidang kehutanan menggunakan *SVM* untuk identifikasi jenis kayu, di mana ekstraksi fitur pola serat kayu dan tekstur permukaan menjadi variabel penting yang berhasil meningkatkan akurasi klasifikasi. Tidak hanya di bidang pertanian, dalam dunia medis pun *SVM* digunakan secara luas, salah satunya untuk klasifikasi penyakit stroke dengan mengolah data citra dan

parameter medis. Hasilnya menunjukkan bahwa *SVM* dapat memberikan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode lain seperti *K-Nearest Neighbor (K-NN)* atau *Neural Network* dalam kondisi tertentu.

Dari segi metodologi, penelitian-penelitian tersebut secara umum menggunakan tahapan yang mirip, yaitu mulai dari pengumpulan data, proses ekstraksi fitur (fitur warna, tekstur, atau bentuk), normalisasi data, pelatihan model menggunakan *SVM*, hingga evaluasi performa menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, *recall*, atau *Root Mean Square Error (RMSE)*. Hal ini menunjukkan bahwa *SVM* memiliki fleksibilitas tinggi dan dapat digunakan secara lintas bidang dengan berbagai macam jenis data. Kelebihan utama *SVM* yang diakui dalam penelitian-penelitian tersebut adalah kemampuannya dalam menangani data berdimensi tinggi, bekerja efektif meskipun data terbatas, serta menghasilkan klasifikasi yang optimal melalui pemilihan *hyperplane* dengan margin maksimal.

Namun demikian, terdapat beberapa keterbatasan yang masih muncul pada penelitian-penelitian terdahulu. Pertama, sebagian besar penelitian hanya mengandalkan objek padat seperti buah, sayur, atau kayu, yang relatif lebih mudah dianalisis karena bentuk dan teksturnya lebih jelas. Kedua, penelitian yang menggunakan *SVM* pada objek cair atau produk pangan olahan masih sangat terbatas. Sebagian besar studi lebih menekankan pada identifikasi visual makro tanpa memperhatikan objek yang memiliki karakteristik fisik cairan yang unik, seperti transparansi, tingkat kejernihan, atau variasi warna yang lebih halus. Selain itu, beberapa penelitian juga menunjukkan keterbatasan dalam jumlah data

yang digunakan atau lingkup penelitian yang hanya mencakup wilayah terbatas, sehingga hasilnya kurang dapat digeneralisasi.

Perbedaan inilah yang menjadi dasar kebaruan pada penelitian yang penulis lakukan. Jika penelitian terdahulu lebih fokus pada klasifikasi, penelitian ini berfokus pada deteksi rasa buah mangga. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengisi kekosongan dengan menjadikan rasa buah mangga sebagai parameter deteksi, yang sebelumnya belum banyak dilakukan secara spesifik dalam penelitian berbasis *machine learning*.

Selain objek penelitian, perbedaan penting lainnya terletak pada tujuan penelitian. Penelitian-penelitian terdahulu sebagian besar bertujuan untuk membedakan jenis objek atau mengidentifikasi tingkat kematangan buah sebagai bentuk penerapan teknologi pengolahan citra. Sementara itu, penelitian ini diarahkan untuk mempercepat pembagian rasa buah mangga. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bersifat akademis, tetapi juga memiliki manfaat praktis yang nyata, terutama bagi produsen buah mangga skala kecil maupun industri, dalam menjaga konsistensi kualitas produk sesuai standar yang berlaku.

Dari sisi variabel yang diteliti, penelitian ini juga memiliki perbedaan dengan penelitian-penelitian terdahulu. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya mengukur performa deteksi atau klasifikasi berdasarkan akurasi atau kesalahan prediksi, sedangkan penelitian ini menitikberatkan pada parameter rasa buah mangga, yang berimplikasi langsung pada pemilihan rasa buah mangga. Dengan demikian, penelitian ini memberikan sudut pandang baru tentang

penerapan *machine learning*, khususnya *SVM*, dalam konteks buah manga yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa penelitian terdahulu telah memberikan fondasi kuat mengenai efektivitas *SVM* dalam berbagai bidang deteksi dan klasifikasi, namun penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menerapkan *SVM* untuk mendeteksi rasa buah mangga . Hal ini menjadi penting karena produsen bisa langsung memilih mangga mana yg dicari oleh konsumen di pasar domestik maupun global. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya memperkaya literatur akademis mengenai penerapan *SVM*, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam mendukung standarisasi deteksi rasa buah mangga serta membuka peluang penerapan teknologi *machine learning* dalam industri pertanian secara lebih luas.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Penelitian yang baik memerlukan metode yang terstruktur, sistematis, dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Pada bab ini dijelaskan pendekatan penelitian, lokasi dan waktu pelaksanaan, populasi dan sampel, variabel yang diamati, teknik pengumpulan data, metode analisis, serta instrumen yang digunakan dalam penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan deteksi rasa buah mangga, khususnya warna, dengan memanfaatkan metode *machine learning Support Vector Machine (SVM)*. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif eksperimental, di mana data citra minyak mangga dikumpulkan, diolah, kemudian dianalisis menggunakan algoritma *SVM* untuk membedakan kategori rasa buah mangga.

Seluruh metode dalam bab ini disusun secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, yaitu menghasilkan model deteksi rasa buah mangga yang lebih akurat, efisien, serta dapat menjadi alternatif yang lebih cepat dibandingkan metode pengujian manual di laboratorium.

#### 3.1 Alat Dan Bahan

Dalam penelitian Implementasi Model *SVM* Dalam Deteksi Rasa Buah Mangga dibutuhkan beberapa perangkat pendukung yang terdiri dari *hardware*, *software*, serta bahan penelitian sebagai berikut:

### 3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam penelitian Implementasi Model SVM Dalam Deteksi Rasa Buah Mangga, perangkat keras berfungsi sebagai media utama untuk menjalankan perangkat lunak serta mendukung seluruh proses pengolahan data dan analisis klasifikasi. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Laptop Lenovo
2. Oppo A9

### 3.1.2 Perangkat Lunak(*software*)

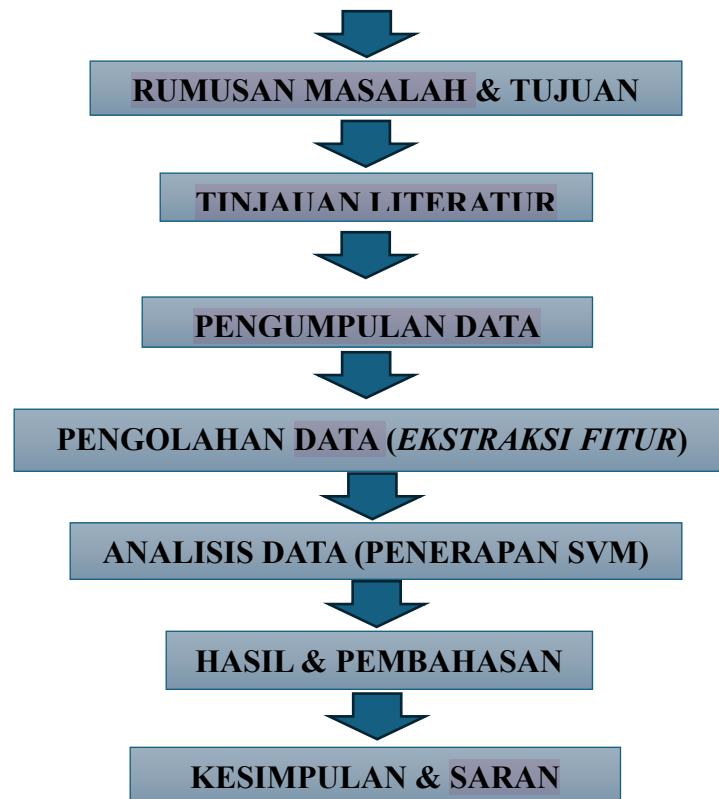
Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat bantu utama dalam proses penyusunan, pengolahan, serta perhitungan data untuk mendukung deteksi rasa buah mangga. Beberapa perangkat lunak yang digunakan antara lain:

1. *Kaggle*
2. *Android Studio*
3. *Python*

## 3.2 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka penelitian ini disusun untuk memastikan penelitian berjalan sistematis. Penelitian diawali dengan perumusan masalah, yaitu bagaimana mendeteksi rasa buah mangga. Selanjutnya dilakukan tinjauan literatur sebagai landasan teori, kemudian pengumpulan data citra buah mangga dan ekstraksi fitur seperti warna. Data yang diperoleh dianalisis dengan algoritma *SVM* untuk membangun model Deteksi dan Klasifikasi. Tahap akhir adalah penarikan

kesimpulan dan saran guna menjawab rumusan masalah serta memberi rekomendasi penelitian lanjutan, Berikut gambaran dari kerangka penelitian dalam penelitian ini:



**Gambar 3.1 Kerangka Penelitian**

Pada Gambar 3.2 ditunjukkan bahwa penelitian ini disusun melalui tujuh tahapan utama, yaitu identifikasi masalah, perumusan masalah dan tujuan, tinjauan literatur, pengumpulan data, pengolahan data (*ekstraksi fitur*), analisis data menggunakan *SVM*, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Penelitian diawali dengan identifikasi masalah, yaitu ketidakstabilan kualitas rasa mangga yg terlihat matang tapi rasanya tidak manis yang masih sering terjadi karena keterbatasan metode pengujian manual. Tahapan berikutnya

adalah perumusan masalah dan penetapan tujuan penelitian untuk mengembangkan metode deteksi rasa buah mangga menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Kemudian dilakukan tinjauan literatur untuk mengkaji teori-teori pendukung, penelitian terdahulu, serta penerapan metode *SVM* pada bidang pengolahan hasil pertanian. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data citra buah mangga, yang akan digunakan sebagai bahan utama dalam proses deteksi. Tahap berikutnya adalah pengolahan data atau ekstraksi fitur, di mana citra buah mangga dianalisis berdasarkan karakteristik warna dan tekstur untuk memperoleh parameter yang akan digunakan dalam deteksi. Hasil ekstraksi fitur kemudian dianalisis menggunakan algoritma *SVM* guna menentukan rasa buah mangga secara otomatis. Tahapan selanjutnya mencakup hasil dan pembahasan, yang memuat analisis performa model deteksi, tingkat akurasi, serta interpretasi hasil. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dan pemberian saran, sebagai evaluasi dari penelitian yang telah dilakukan dan sebagai dasar bagi penelitian lanjutan untuk meningkatkan keakuratan serta efisiensi sistem deteksi rasa buah mangga di masa mendatang.

### 3.2.1 Identifikasi Masalah

Penelitian ini diawali dengan identifikasi masalah mengenai ketidakstabilan kualitas rasa buah mangga yang dipanen oleh berbagai produsen. Kualitas rasa buah mangga sering kali bervariasi akibat perbedaan proses produksi dan keterbatasan dalam metode pengujian manual yang masih bersifat subjektif. Pengujian kualitas yang dilakukan secara konvensional membutuhkan waktu lama dan

177 bergantung pada kemampuan operator, sehingga hasilnya kurang  
60 efisien dan tidak konsisten. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode  
40 berbasis teknologi yang mampu mendeeteksi rasa buah mangga secara  
otomatis, cepat, dan akurat, salah satunya dengan penerapan algoritma  
*Support Vector Machine (SVM)* yang telah terbukti efektif dalam  
analisis dan deteksi berbasis citra.

### 3.2.2 Rumusan Masalah & Tujuan

121 Setelah dilakukan identifikasi masalah, tahap selanjutnya adalah  
72 perumusan masalah dan tujuan penelitian. Permasalahan utama yang  
dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mendeteksi  
9 rasa buah mangga berdasarkan karakteristik visual, seperti warna dan  
tekstur, menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)* secara  
efisien dan akurat. Rumusan ini muncul dari kebutuhan untuk  
menggantikan metode pengujian manual yang selama ini digunakan,  
agar proses penentuan mutu rasa buah mangga dapat dilakukan secara  
objektif dan terstandar.

149 Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem  
deteksi rasa buah mangga berbasis algoritma *SVM* yang mampu  
mengidentifikasi rasa manis atau asam secara otomatis berdasarkan  
parameter citra yang telah diolah. Melalui penelitian ini, diharapkan  
186 dihasilkan model deteksi yang tidak hanya memberikan hasil akurat,  
tetapi juga dapat menjadi alternatif bagi produsen dan peneliti dalam

menjaga konsistensi kualitas rasa buah mangga tanpa ketergantungan pada pengujian laboratorium konvensional.

### 3.2.3 Tinjauan Literatur

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur, yang bertujuan untuk memperkuat dasar teori dan memahami penelitian terdahulu yang relevan. Pada tahap ini, penulis mengkaji berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, dan artikel penelitian yang membahas tentang deteksi rasa buah mangga, karakteristik fisik dan kimianya, serta parameter mutu seperti warna, kematangan, dan bau yang berpengaruh terhadap kualitasnya. Selain itu, dilakukan juga telaah mendalam terhadap konsep dan penerapan machine learning, khususnya algoritma *Support Vector Machine (SVM)* yang banyak digunakan dalam bidang deteksi dan klasifikasi citra. Melalui tinjauan literatur ini, penulis memperoleh gambaran mengenai bagaimana metode *SVM* dapat diterapkan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan mutu produk berbasis citra, termasuk potensi penggunaannya pada minyak *VCO*. Kajian ini juga menjadi landasan dalam merancang proses ekstraksi fitur citra seperti warna dan tekstur yang akan digunakan dalam tahap analisis data. Dengan demikian, tinjauan literatur ini memberikan dasar teoritis yang kuat untuk mendukung pelaksanaan dan validitas hasil penelitian.

#### 3.2.4 Pengumpulan Data

Tahap berikutnya dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, yang bertujuan untuk memperoleh dataset citra buah mangga yang akan digunakan dalam proses deteksi. Data diperoleh melalui pengambilan gambar buah mangga menggunakan kamera digital dengan pencahayaan yang dikontrol agar menghasilkan citra yang konsisten. Setiap sampel buah mangga dideteksi berdasarkan tingkat kejernihan dan warna visualnya sebagai indikator mutu awal. Data citra yang diperoleh kemudian disimpan dalam format digital dan dikelompokkan berdasarkan kategori kualitas buah mangga, seperti mentah, matang, dan sangat matang. Selanjutnya, dilakukan tahap pra-pemrosesan citra (*pre-processing*) untuk menyesuaikan ukuran, kontras, serta menghilangkan noise agar data lebih siap digunakan pada tahap ekstraksi fitur. Proses pengumpulan data ini dilakukan secara hati-hati untuk memastikan bahwa setiap sampel merepresentasikan variasi rasa buah mangga yang berbeda dan relevan untuk pelatihan model deteksi.

#### 3.2.5 Pengolahan Data (*Ekstraksi Fitur*)

Tahap pengolahan data merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian ini karena hasil dari proses ini akan menentukan seberapa baik model dapat mengenali dan mendeteksi rasa buah mangga. Setelah seluruh data citra buah mangga terkumpul, dilakukan proses pra-pemrosesan (*pre-processing*) untuk menyiapkan

data sebelum masuk ke tahap ekstraksi fitur. Tahapan ini meliputi pengubahan ukuran citra (*resizing*) agar semua gambar memiliki dimensi yang seragam, peningkatan kualitas gambar (*image enhancement*) untuk memperjelas tampilan warna dan tekstur, serta penghilangan noise agar hasil analisis tidak terpengaruh oleh gangguan visual yang tidak relevan.

Selanjutnya, dilakukan ekstraksi fitur, yaitu proses pengambilan karakteristik penting dari citra buah mangga yang akan digunakan sebagai dasar deteksi. Dalam penelitian ini, fitur yang diekstraksi meliputi fitur warna dan fitur tekstur, karena keduanya merupakan parameter utama yang dapat merepresentasikan kualitas minyak.

3.2.5.1 Fitur warna diekstraksi menggunakan model warna *RGB* (*Red*, *Green*, *Blue*) dan *HSV* (*Hue*, *Saturation*, *Value*) untuk memperoleh informasi tentang rona, kecerahan, dan tingkat kecerahan gambar mangga. Warna menjadi indikator penting karena rasa buah mangga yang manis umumnya memiliki warna kulit kunig.

3.2.5.2 Fitur tekstur diekstraksi menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (*GLCM*) yang menganalisis hubungan antar piksel dalam citra. Dari *GLCM* diperoleh nilai-nilai statistik seperti *contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity* yang menggambarkan pola permukaan kulit mangga.

Hasil ekstraksi fitur tersebut kemudian dikonversi menjadi data numerik agar dapat digunakan sebagai input dalam algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Data numerik ini disusun dalam bentuk dataset yang berisi vektor-vektor fitur dari setiap sampel citra buah mangga. Tahap ini sangat krusial karena menentukan kemampuan sistem dalam mengenali perbedaan rasa buah berdasarkan karakteristik visual yang telah dipelajari.

Melalui proses pengolahan dan ekstraksi fitur ini, citra buah mangga yang semula hanya berupa gambar visual diubah menjadi sekumpulan data terstruktur yang dapat dianalisis secara matematis. Dengan demikian, sistem dapat mempelajari pola dan membedakan kualitas minyak secara lebih objektif dan konsisten. Hasil dari tahap ini kemudian digunakan pada proses analisis dan deteksi menggunakan metode *SVM*, yang akan menentukan tingkat akurasi model dalam menilai rasa buah mangga.

### 3.2.6 Analisis Data (Penerapan *SVM*)

Tahap analisis data merupakan inti dari penelitian ini karena pada tahap ini dilakukan proses deteksi rasa buah mangga menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Setelah data citra buah mangga melalui tahap ekstraksi fitur, nilai-nilai hasil ekstraksi tersebut diubah ke dalam bentuk numerik yang selanjutnya digunakan sebagai dataset. Dataset ini berisi berbagai parameter yang merepresentasikan karakteristik rasa, seperti intensitas warna, tingkat kematangan, dan

pola tekstur, yang menjadi dasar dalam menentukan kategori rasa buah mangga.

Metode *SVM* dipilih karena memiliki kemampuan tinggi dalam mengolah data berdimensi besar dan kompleks dengan tingkat akurasi yang baik. *SVM* bekerja dengan mencari *hyperplane optimal* yang memisahkan data ke dalam beberapa kelas rasa buah mangga. Dalam konteks penelitian ini, kelas yang digunakan dapat berupa kategori “asam”, “manis”, dan “pahit”, tergantung dari nilai fitur citra yang dihasilkan.

Sebelum dilakukan deteksi, data terlebih dahulu dibagi menjadi dua kelompok, yaitu data training dan data testing. Data training digunakan untuk melatih model *SVM* agar dapat mengenali pola dari masing-masing kelas, sedangkan data testing digunakan untuk menguji kemampuan model dalam memprediksi kelas baru berdasarkan data yang belum pernah dikenali sebelumnya. Proses pelatihan ini melibatkan pemilihan kernel yang sesuai, seperti *linear*, *polynomial*, *radial basis function (RBF)*, atau *sigmoid*, untuk memastikan model dapat bekerja optimal terhadap distribusi data yang ada. Selama proses analisis, dilakukan pengujian terhadap beberapa parameter, seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*, untuk mengevaluasi performa dari model klasifikasi. Nilai akurasi yang tinggi menunjukkan bahwa model *SVM* mampu mendeteksi rasa buah

mangga dengan tepat berdasarkan karakteristik citra yang dimilikinya.

Melalui tahap analisis ini, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat memberikan hasil klasifikasi yang cepat, akurat, dan konsisten tanpa memerlukan pengujian laboratorium manual yang memakan waktu. Selain itu, penerapan metode *SVM* dalam penelitian ini juga menunjukkan bagaimana teknologi machine learning dapat dimanfaatkan dalam bidang pengolahan hasil pertanian, khususnya dalam menjaga dan meningkatkan mutu produsen dalam memilih buah mangga yang manis. Hasil dari analisis ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam pembahasan, penarikan kesimpulan, serta rekomendasi untuk penelitian lanjutan.

### 3.2.7 Hasil & Pembahasan

Tahap hasil dan pembahasan merupakan bagian yang menampilkan hasil penerapan metode *Support Vector Machine (SVM)* dalam mendeteksi rasa buah manga berdasarkan fitur citra yang telah diekstraksi. Pada tahap ini, data citra yang telah melalui proses ekstraksi warna dan tekstur dianalisis untuk menghasilkan model deteksi yang mampu membedakan rasa buah mangga ke dalam beberapa kategori, asam, manis, dan pahit.

Hasil deteksi ditampilkan dalam bentuk tabel akurasi, *confusion matrix*, dan *grafik performa* model untuk memperlihatkan kemampuan *SVM* dalam mengenali pola visual dari masing-masing kelas. Dari

4  
41  
hasil pengujian, diperoleh tingkat akurasi yang menunjukkan seberapa tepat model dalam memprediksi rasa buah mangga berdasarkan data uji. Selain itu, dilakukan juga analisis terhadap nilai presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk memberikan gambaran lebih menyeluruh mengenai performa model. Nilai-nilai ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya akurat, tetapi juga konsisten dalam mengenali setiap rasa buah mangga.

164  
Dalam pembahasan, hasil deteksi dibandingkan dengan kondisi nyata dari sampel buah mangga untuk menilai validitas model. Faktor-faktor seperti pencahayaan, variasi warna, dan perbedaan tekstur permukaan buah mangga juga dianalisis sebagai variabel yang mempengaruhi hasil deteksi. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa metode *SVM* memiliki kemampuan tinggi dalam memisahkan kelas berdasarkan karakteristik citra, terutama ketika fitur warna dan tekstur digunakan secara bersamaan.

136  
12  
86  
Penelitian ini menunjukkan bahwa *SVM* merupakan metode yang efektif dan efisien dalam menentukan rasa buah mangga secara otomatis tanpa perlu pengujian laboratorium manual. Selain itu, sistem ini dapat menjadi alternatif bagi produsen dan peneliti untuk melakukan kontrol mutu dengan cara yang lebih cepat, akurat, dan hemat biaya. Pembahasan ini juga membuka peluang untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, seperti penerapan kombinasi algoritma lain (misalnya *CNN* atau *Random Forest*) untuk

meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem deteksi rasa buah mangga  
di masa mendatang.

86

86

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

1

Penelitian yang baik memerlukan metode yang terstruktur, sistematis, dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Pada bab ini dijelaskan pendekatan penelitian, lokasi dan waktu pelaksanaan, populasi dan sampel, variabel yang diamati, teknik pengumpulan data, metode analisis, serta instrumen yang digunakan dalam penelitian.

4

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan deteksi rasa buah mangga, khususnya warna, dengan memanfaatkan metode *machine learning Support Vector Machine (SVM)*. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif eksperimental, di mana data citra minyak mangga dikumpulkan, diolah, kemudian dianalisis menggunakan algoritma *SVM* untuk membedakan kategori rasa buah mangga.

1

Seluruh metode dalam bab ini disusun secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, yaitu menghasilkan model deteksi rasa buah mangga yang lebih akurat, efisien, serta dapat menjadi alternatif yang lebih cepat dibandingkan metode pengujian manual di laboratorium

#### 4.1 Gambaran Umum Penelitian

34

42

3

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Support Vector Machine (SVM) dalam mendeteksi rasa buah mangga berdasarkan karakteristik visual yang diperoleh dari citra digital. Sistem yang dibangun mengklasifikasikan buah mangga ke dalam tiga kategori rasa, yaitu asam, manis, dan pahit. Kategori

tersebut ditentukan berdasarkan kondisi kematangan buah yang ditunjukkan oleh warna kulit mangga.

Penelitian dilakukan menggunakan dataset citra buah mangga yang diperoleh dari sumber dataset digital dan diolah menggunakan bahasa pemrograman Python pada platform Kaggle untuk proses pelatihan model. Selanjutnya model yang telah dilatih diimplementasikan ke dalam aplikasi Android yang dapat melakukan deteksi secara offline.

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2.991 citra buah mangga, yang terdiri dari:

Tabel 4.1 Jumlah Sampel

| kelas | Jumlah citra |
|-------|--------------|
| Asam  | 991          |
| Manis | 1000         |
| Pahit | 1000         |
| Total | 2991         |

Karakteristik masing-masing kelas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Karakteristik

| Kelas | Kondisi Buah | Ciri Visual         |
|-------|--------------|---------------------|
| Asam  | Mentah       | Kulit hijau         |
| Manis | Matang       | Kuning              |
| Pahit | Busuk        | Kuning bercak gelap |

## 4.2 Pengumpulan Dataset

Dataset yang digunakan terdiri dari 2.991 citra buah mangga yang terbagi menjadi tiga kategori rasa. Seluruh citra berupa foto satu buah mangga dengan latar belakang yang relatif polos dan pencahayaan yang seragam.

Struktur dataset terdiri dari tiga folder utama yaitu:

Folder Asam

Folder Manis

Folder Pahit

Pada tahap pelatihan model, dataset dibagi menggunakan metode *Stratified Group K-Fold* dengan proporsi:

Data Training : 80%

Data Testing : 20%

Hasil pembagian menghasilkan:

Kelas Data Uji

Asam 196

Manis 201

Pahit 200

Total 597

Metode pembagian ini digunakan untuk menghindari kebocoran data (data leakage) sehingga model dapat dievaluasi secara objektif.

### 4.3 Pre-processing Data

Sebelum dilakukan ekstraksi fitur, setiap citra melalui beberapa tahapan pre-processing untuk meningkatkan kualitas data.

#### 4.3.1 Koreksi Orientasi

Pada tahap ini dilakukan koreksi orientasi berdasarkan metadata EXIF agar posisi gambar sesuai dengan kondisi sebenarnya.

#### 4.3.2 Auto-Cropping

Sistem secara otomatis mendeteksi objek buah mangga dan memotong bagian latar belakang yang tidak diperlukan sehingga fitur warna lebih fokus pada objek utama.

#### 4.3.3 Resize

Seluruh citra diubah menjadi ukuran  $192 \times 192$  piksel untuk menyeragamkan dimensi data.

#### 4.3.4 Normalisasi

Nilai piksel citra dinormalisasi ke rentang 0–1 agar proses pelatihan model menjadi lebih stabil.

#### 4.4 Ekstraksi Fitur

Setelah proses pre-processing selesai, dilakukan ekstraksi fitur untuk memperoleh karakteristik numerik dari citra.

Total fitur yang dihasilkan sebanyak 78 fitur.

##### 4.4.1 Fitur Warna RGB dan HSV

Fitur warna diekstraksi menggunakan ruang warna RGB dan HSV.

Fitur yang digunakan meliputi:

Mean Red Mean Green, Mean Blue, Mean Hue, Mean Saturation, Mean Value, dan Standar Deviasi setiap kanal

Jumlah fitur warna yang dihasilkan adalah 12 fitur.

##### 4.4.2 Histogram HSV

Histogram warna digunakan untuk menggambarkan distribusi warna pada citra.

Jumlah fitur histogram:

Hue : 12 bin

Saturation : 6 bin

Value : 6 bin

Total: 24 fitur.

#### 4.4.3 Fitur Tekstur (LBP)

Tekstur citra diekstraksi menggunakan metode Local Binary Pattern (LBP).

Jumlah fitur tekstur yang diperoleh sebanyak 8 fitur.

#### 4.4.4 Fitur Rasio Warna Kematangan

Fitur ini menghitung proporsi warna:

1. Hijau
2. Kuning
3. Oranye
4. Merah
5. Gelap
6. Terang

Jumlah fitur: 6 fitur.

#### 4.4.5 Edge Density

Fitur ini digunakan untuk mengukur kepadatan tepi objek buah.

Jumlah fitur: 1 fitur.

#### 4.4.6 Grid Spasial 3×3

Citra dibagi menjadi sembilan area dan dihitung distribusi warnanya.

Jumlah fitur: 27 fitur.

### 4.5 Penerapan Metode Support Vector Machine (SVM)

Model deteksi dibangun menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM).

Tahapan yang dilakukan adalah:

1. Pembentukan data training dan testing.
2. Standardisasi fitur menggunakan StandardScaler.
3. Pelatihan model SVM.
4. Pengujian model menggunakan data testing.

Kernel yang digunakan adalah:

Radial Basis Function (RBF)

Parameter terbaik yang diperoleh melalui Grid Search adalah:

Tabel 4.3 Parameter

| Parameter | Nilai  |
|-----------|--------|
| Kernel    | RBF    |
| C         | 1      |
| Gamma     | Scale  |
| Macro F1  | 0,9348 |

Model kemudian dilatih ulang menggunakan seluruh data training sebelum dilakukan pengujian akhir.

## 4.6 Hasil Pengujian

### 4.6.1 Hasil Evaluasi Model

Hasil pengujian terhadap 597 data testing menghasilkan performa sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Pengujian

| Metrik    | Nilai  |
|-----------|--------|
| Accuracy  | 92,96% |
| Precision | 93,02% |
| Recall    | 92,96% |
| F1-Score  | 92,96% |

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 4.4, dilakukan evaluasi terhadap performa model *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan/mendeteksi rasa buah mangga. Pengujian ini menggunakan 597 data uji (*testing data*) dengan mengukur empat metrik evaluasi utama, yaitu *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*.

Berikut adalah analisis dan pembahasan menyeluruh mengenai hasil pengujian tersebut:

1. Akurasi (*Accuracy*) – 92,96% Nilai akurasi sebesar 92,96% menunjukkan bahwa model SVM memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memprediksi kelas rasa buah mangga secara keseluruhan. Dari total 597 sampel data uji, model berhasil mengklasifikasikan sekitar 555 sampel dengan benar. Tingginya nilai akurasi ini mengindikasikan bahwa fitur-fitur yang diekstraksi dari buah mangga memiliki daya pembeda (*discriminative feature*) yang kuat untuk memisahkan kategori rasa.
2. Presisi (*Precision*) – 93,02% Nilai presisi mencapai 93,02%, yang merepresentasikan tingkat ketepatan antara hasil prediksi model dengan label sebenarnya. Nilai presisi yang tinggi ini menandakan bahwa tingkat kesalahan *False Positive* (prediksi positif yang salah) sangat rendah. Dengan kata lain, ketika sistem memprediksi buah mangga memiliki rasa tertentu (misalnya manis), tingkat kebenaran prediksi tersebut mencapai 93,02%.
3. Daya Ingat / Sensitivitas (*Recall*) – 92,96% Nilai *Recall* sebesar 92,96% mengukur kemampuan model dalam mengidentifikasi kembali seluruh data asli dari setiap kategori rasa. Tingginya angka *Recall* menunjukkan bahwa kesalahan *False Negative* (data asli yang gagal terdeteksi oleh sistem) tergolong sangat kecil, sehingga sebagian besar sampel dari tiap kelas rasa dapat dikenali dengan baik.
4. Keseimbangan Performa (*F1-Score*) – 92,96% *F1-Score* merupakan rata-rata harmonik dari *Precision* dan *Recall*. Nilai *F1-Score* sebesar 92,96% yang selaras dengan nilai metrik lainnya menunjukkan bahwa model SVM memiliki performa yang sangat stabil dan seimbang (*balanced performance*)

pada seluruh kelas rasa, tanpa mengalami ketimpangan klasifikasi pada salah satu kelas tertentu.

#### 4.6.2 Hasil Per Kelas

Tabel 4.5 Hasil Perkelas

| Kelas | Precesion | Recall | F1-Score |
|-------|-----------|--------|----------|
| Asam  | 0,98      | 0,97   | 0,98     |
| Manis | 0,94      | 0,94   | 0,92     |
| Pahit | 0,91      | 0,88   | 0,89     |

Berdasarkan pengujian klasifikasi rasa buah mangga menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM), dilakukan analisis performa secara spesifik untuk setiap kelas rasa, yaitu Asam, Manis, dan Pahit. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

##### 1.kelas rasa asam

1. Precision: 0,98 (98%)
2. Recall: 0,97 (97%)
3. F1-Score: 0,98 (98%)

Pembahasan: Kelas rasa Asam menghasilkan performa tertinggi dibandingkan kelas lainnya. Nilai *Precision* sebesar 0,98 menunjukkan bahwa dari seluruh prediksi sistem yang menyatakan buah mangga berasa asam, 98% di antaranya terbukti akurat. Nilai *Recall* sebesar 0,97 menandakan bahwa sistem mampu mengenali 97% dari total data aktual buah mangga berasa asam. Tingginya nilai

*F1-Score* (0,98) mengindikasikan bahwa fitur visual/ekstraksi data pada buah mangga berasa asam memiliki karakteristik yang sangat jelas dan mudah dipisahkan oleh *hyperplane* algoritma SVM dari kelas lainnya

2.kelas rasa manis.

1. Precision: 0,94 (94%)
2. Recall: 0,94 (94%)
3. F1-Score: 0,22 (92%) (*Catatan: Di tabel tertulis 0,92 / 92%*)

Pembahasan: Untuk kelas rasa Manis, sistem menunjukkan performa yang sangat baik dan seimbang. Nilai *Precision* dan *Recall* yang sama-sama mencapai 0,94 (94%) menandakan bahwa tingkat kesalahan prediksi positif (*False Positive*) maupun kegagalan deteksi (*False Negative*) berada di tingkat yang sangat rendah. Nilai *F1-Score* sebesar 0,92 mencerminkan konsistensi model dalam membedakan sampel rasa manis secara stabil.

3.kelas rasa pahit

1. Precision: 0,91 (91%)
2. Recall: 0,88 (88%)
3. F1-Score: 0,89 (89%)

Pembahasan: Kelas rasa Pahit memiliki nilai performa paling rendah dibanding dua kelas sebelumnya, namun tetap berada dalam kategori sangat baik (di atas 88%). Nilai *Recall* sebesar 0,88 menunjukkan ada sebagian kecil sampel

rasa pahit yang salah terklasifikasikan ke kelas lain (misalnya terprediksi sebagai asam atau manis). Hal ini dapat terjadi karena adanya kemiripan fitur (*feature overlap*) antara buah mangga berasa pahit dengan kelas lainnya. Meskipun demikian, nilai *Precision* sebesar 0,91 dan *F1-Score* 0,89 membuktikan bahwa model SVM masih sangat andal dalam mendeteksi rasa pahit.

#### 4.6.3 Confusion Matrix

Tabel 4.6 Confusion Matrix

| Aktual/Prediksi | Asam | Manis | Pahit |
|-----------------|------|-------|-------|
| Asam            | 191  | 0     | 5     |
| Manis           | 0    | 189   | 12    |
| Pahit           | 3    | 22    | 175   |

#### 4.7 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan kernel RBF mampu melakukan klasifikasi rasa buah mangga dengan tingkat akurasi sebesar 92,96%. Kelas asam memiliki performa terbaik dengan nilai recall sebesar 97%. Hal ini disebabkan warna hijau pada mangga mentah sangat mudah dibedakan dari dua kelas lainnya.

Kesalahan klasifikasi paling banyak terjadi antara kelas manis dan pahit. Sebanyak 22 data pahit diprediksi sebagai manis dan 12 data manis diprediksi sebagai pahit. Kondisi ini terjadi karena kedua kelas memiliki warna dasar yang

93 hampir sama, yaitu kuning. Perbedaannya hanya terletak pada bercak gelap yang muncul pada mangga busuk. Jika dibandingkan dengan penelitian Amir Hamzah dkk. (2024) yang memperoleh akurasi sebesar 86,67% pada klasifikasi kematangan alpukat menggunakan SVM, maka penelitian ini menunjukkan performa yang lebih baik dengan akurasi 92,96%.

#### Kelebihan Sistem

1. Dapat bekerja secara offline.
2. Akurasi klasifikasi cukup tinggi.
3. Waktu prediksi relatif cepat.
4. Tidak memerlukan pengujian laboratorium.

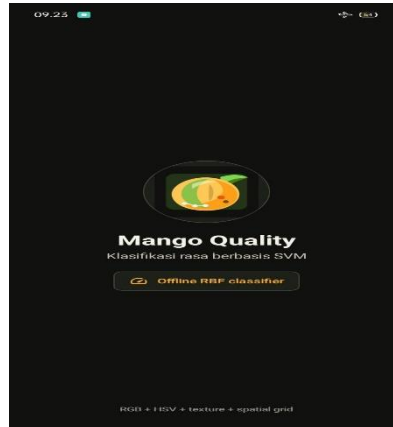
#### Kekurangan Sistem

1. Sensitif terhadap kondisi pencahayaan.
2. Masih terjadi kesalahan klasifikasi antara kelas manis dan pahit.
3. Dataset masih berupa foto studio dengan latar belakang yang relatif seragam.

### 4.8 Implementasi Sistem

145 Sistem diimplementasikan dalam bentuk aplikasi Android menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dengan Jetpack Compose.

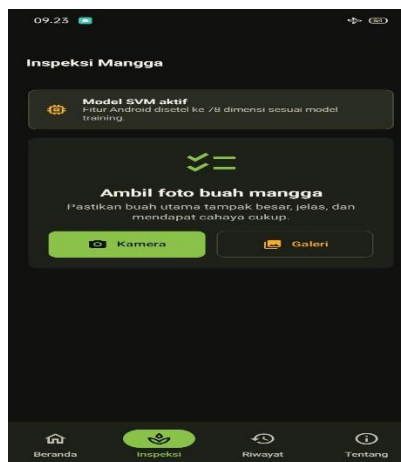
#### 4.8.1 Halaman Utama



Gambar 4.1 Halaman Utama

Halaman utama digunakan untuk memilih sumber gambar melalui kamera atau galeri.

#### 4.8.2 Halaman Input Gambar

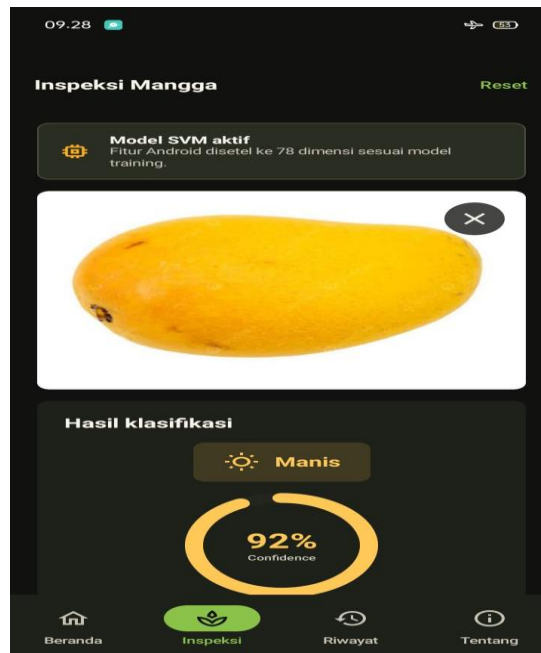


Gambar 4.2 Halaman Input

Pengguna dapat mengambil foto mangga secara langsung atau memilih gambar yang tersimpan pada perangkat.

### 4.8.3 Halaman Hasil Deteksi

Setelah gambar diproses, sistem menampilkan:



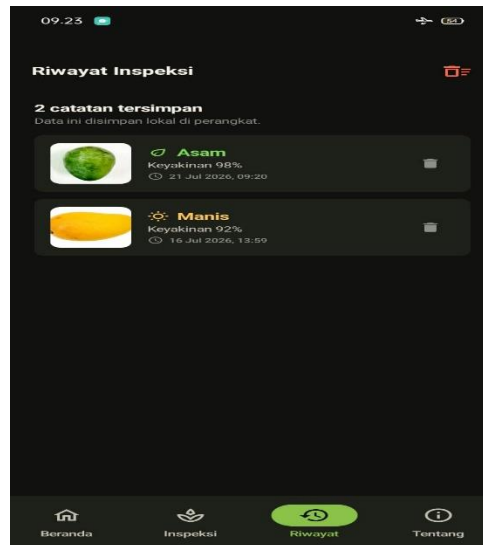
Gambar 4.3 Halaman Hasil Deteksi



Gambar 4.4 Halaman Hasil deteksi

- Hasil deteksi rasa mangga.
- Nilai probabilitas setiap kelas.
- Tingkat kepercayaan prediksi.
- Informasi dan rekomendasi berdasarkan hasil klasifikasi.

#### 4.8.4 Penyimpanan Riwayat



**Gambar 4.5 Penyimpanan Riwayat**

Hasil deteksi disimpan pada database lokal menggunakan Room Database sehingga dapat diakses kembali oleh pengguna.

#### 4.9 Ringkasan Hasil

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, metode Support Vector Machine (SVM) dengan kernel RBF berhasil mengklasifikasikan rasa buah mangga ke dalam tiga kategori yaitu asam, manis, dan pahit dengan tingkat akurasi sebesar 92,96%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fitur warna dan tekstur mampu merepresentasikan karakteristik visual buah mangga secara baik sehingga dapat digunakan sebagai dasar klasifikasi rasa. Implementasi model ke dalam aplikasi Android juga membuktikan bahwa sistem dapat digunakan secara offline dan memberikan hasil deteksi secara cepat serta efisien.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi metode Support Vector Machine (SVM) dalam deteksi rasa buah mangga berbasis citra digital, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut: Penelitian berhasil membangun sistem deteksi rasa buah mangga menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) dengan memanfaatkan karakteristik visual dari citra buah mangga. Sistem mampu mengelompokkan buah mangga ke dalam tiga kategori rasa, yaitu asam, manis, dan pahit.

Proses deteksi dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan dataset, pre-processing citra, ekstraksi fitur warna dan tekstur, pelatihan model SVM, serta implementasi model pada aplikasi Android yang dapat berjalan secara offline. Fitur yang digunakan dalam penelitian terdiri dari fitur warna RGB dan HSV, histogram warna, fitur tekstur Local Binary Pattern (LBP), rasio warna kematangan, edge density, serta grid spasial yang menghasilkan total 78 fitur sebagai masukan bagi model SVM. Berdasarkan hasil proses pelatihan menggunakan kernel Radial Basis Function (RBF), diperoleh parameter terbaik dengan nilai  $C = 1$  dan  $\text{Gamma} = \text{Scale}$ , yang menghasilkan performa klasifikasi yang baik pada data pengujian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model SVM mampu mencapai tingkat Accuracy sebesar 92,96%, Precision sebesar 93,02%, Recall sebesar 92,96%, dan F1-Score sebesar 92,96%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode SVM efektif digunakan untuk melakukan klasifikasi rasa buah mangga berdasarkan citra digital. Kelas asam memiliki tingkat keberhasilan klasifikasi tertinggi karena memiliki karakteristik warna hijau yang sangat berbeda dibandingkan kelas lainnya. Sementara itu, sebagian besar kesalahan klasifikasi terjadi pada kelas manis dan pahit karena kedua kelas memiliki warna dominan yang hampir sama sehingga lebih sulit dibedakan. Implementasi model pada aplikasi Android berhasil dilakukan dan mampu memberikan hasil klasifikasi secara cepat tanpa memerlukan koneksi internet. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sebagai alat bantu identifikasi kondisi dan rasa buah mangga secara praktis.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Menambah jumlah dan variasi dataset yang digunakan, terutama pada kondisi pencahayaan, latar belakang, jenis kamera, dan varietas mangga yang berbeda agar model memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik.
2. Menambahkan fitur khusus untuk mendeteksi bercak gelap atau kerusakan pada permukaan buah sehingga kemampuan sistem dalam membedakan kelas manis dan pahit dapat ditingkatkan.

3. Mengembangkan metode segmentasi objek yang lebih akurat agar objek mangga dapat dipisahkan dari latar belakang secara lebih optimal sebelum proses ekstraksi fitur dilakukan.
- 8 4. Melakukan perbandingan performa metode Support Vector Machine dengan algoritma klasifikasi lainnya seperti Random Forest, K-Nearest Neighbor (KNN), Convolutional Neural Network (CNN), atau Deep Learning untuk mengetahui metode yang memberikan tingkat akurasi terbaik.
- 70 5. Mengembangkan aplikasi agar dapat melakukan klasifikasi secara real-time menggunakan kamera perangkat Android tanpa harus mengambil gambar terlebih dahulu.
- 11 6. Menambahkan fitur penyimpanan dan analisis riwayat hasil deteksi sehingga pengguna dapat memantau kondisi buah mangga yang telah diperiksa sebelumnya.
- 98 7. Menguji sistem pada lingkungan nyata seperti kebun, pasar, atau tempat penyimpanan buah untuk mengetahui tingkat keandalan sistem pada kondisi penggunaan sebenarnya.

Dengan adanya pengembangan tersebut, diharapkan sistem deteksi rasa buah mangga dapat memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi, lebih robust terhadap variasi kondisi lingkungan, serta memberikan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat maupun pelaku usaha di bidang pertanian dan distribusi buah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. G. Kariasa, I. W. Swastika, and I. N. Muliarta, “Strategi Peningkatan Kualitas Produksi Minyak Kelapa Menjadi *VCO* Dengan Teknologi Penyaringan Bertingkat di Desa Ban, Karangasem-Bali,” *J. Inf. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 4, pp. 137–146, Nov. 2023, doi: 10.47861/jipm-nalanda.v1i4.559.
- [2] D. O. Rachmawati, I. Suswandi, and L. P. B. Yasmini, “Pendampingan Uji Kadar Air Kualitas *VCO* Berdasarkan Standar Nasional Indonesia Produksi Kwt Tunas Amerta,” *J. Widya Laksana*, vol. 11, no. 1, pp. 158–164, 2022, doi: 10.23887/jwl.v11i1.39205.
- [3] Y. Amrullah, “Yusril Amrullah,” vol. 5, no. 5, pp. 1408–1417, 2025.
- [4] A. S. Budi and P. H. Susilo, “Implementasi Metode *SVM* Untuk Memprediksi Hasil Panen,” *J. Inform. Unisla*, vol. 6, no. 1, pp. 434–438, 2021.
- [5] I. C. R. Drajana and M. H. Botutihe, “Perbandingan Metode Forecasting K-NN, NN dan *SVM* Untuk Peramalan Jumlah Produksi Coconut Oil,” *J. Tecnoscienza*, vol. 7, no. 2, pp. 298–311, 2023, doi: 10.51158/tecnoscienza.v7i2.919.
- [6] S. S. M. Putri, M. Arhami, and Hendrawaty, “JAISE : Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering Penerapan Metode *SVM* pada Klasifikasi Kualitas Air,” pp. 94–101, 2023, [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/adityakadiwal/water->
- [7] A. Hamzah, E. Susanti, and R. M. Lestari, “Klasifikasi Kematangan Buah

- Alpukat Mentega Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Support Vector Machine,” *J. Innov. Futur. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 108–120, 2024, doi: 10.47080/iftech.v6i1.3103.
- [8] A. R. Ardiansyah and D. P. Pamungkas, “Klasifikasi Menggunakan Metode Support Vector Machine Untuk Mendeteksi Penyakit Tanaman Bawang Merah,” *Nusant. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 160–167, 2024, doi: 10.29407/noe.v7i02.23169.
- [9] Neneng, N. U. Putri, and E. R. Susanto, “Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern,” *Cybernetics*, vol. 4, no. 02, pp. 93–100, 2021, doi: 10.29406/cbn.v4i02.2324.
- [10] Y. E. Yana and N. Nafi’iyah, “Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan SVM dan KNN,” *Res. J. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 4, no. 1, pp. 28–36, 2021, doi: 10.25273/research.v4i1.6687.
- [11] Yohannes, M. R. Pribadi, and L. Chandra, “Klasifikasi Jenis Buah dan Sayuran Menggunakan SVM Dengan Fitur Saliency-HOG dan Color Moments,” *Elkha*, vol. 12, no. 2, pp. 125–131, 2020, doi: 10.26418/elkha.v12i2.42160.
- [12] S. Rahayu and Y. Yamasari, “Teknik SMOTE untuk Mengatasi Imbalance Data pada Deteksi Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma Random Forest,” *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 5, no. 03, pp. 440–446, 2024.
- [13] B. M. Alfaruq, D. Erwanto, and I. Yanuartanti, “Klasifikasi Kematangan

- Buah Tomat Dengan Metode Support Vector Machine,” *Gener. J.*, vol. 7, no. 3, pp. 93–101, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i3.21092.
- [14] Arifin, J. Hendryli, and D. E. Herwindiati, “Klasifikasi Tanaman Obat Herbal Menggunakan Metode Support Vector Machine,” *Comput. J. Comput. Sci. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 1, pp. 25–35, 2021, doi: 10.24912/computatio.v1i1.12811.
- [15] J. Rusman, B. Z. Haryati, and A. Michael, “Optimisasi Hiperparameter Tuning pada Metode Support Vector Machine untuk Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi,” *J. Komput. dan Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 195–202, 2023, doi: 10.35508/jicon.v11i2.12571.
- [16] A. R. M. N. Ismail, S. N. H. S. Abdullah, and R. A. A. Raof, "Mango Ripeness Classification Using Image Processing and Support Vector Machine," *Journal of Computer Science and Computational Mathematics*, vol. 9, no. 3, pp. 45–50, 2019.
- [17] A. D. Wibawa, I. K. E. Purnama, and M. Hariadi, "Klasifikasi Tingkat Kemanisan Buah Mangga Berdasarkan Fitur Warna dan Tekstur Menggunakan Support Vector Machine," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 7, no. 4, pp. 781–788, 2020.
- [18] R. A. Fadhil, T. U. Kalsum, and H. Yuliansyah, "Deteksi Kematangan Buah Mangga Harum Manis Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Berbasis Citra Digital," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 312–319, 2021.

- [19] F. N. Rahmi and Y. A. Sari, "Ekstraksi Fitur Color Moments dan GLCM untuk Klasifikasi Quality Grade Buah Mangga Menggunakan SVM," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JPTIIK)*, vol. 4, no. 8, pp. 2541–2548, 2020.
- [20] A. B. Prasetyo and M. A. Muslim, "Optimasi Hyperparameter Support Vector Machine Menggunakan Grid Search untuk Klasifikasi Rasa dan Kematangan Mangga," *Journal of Soft Computing Exploration*, vol. 3, no. 1, pp. 15–22, 2022.
- [21] Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine learning*, 20(3), 273-297. (Referensi Wajib Algoritma Utama SVM)

\

## LAMPRIAN

