EVALUASI PERFORMANSI KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH SAWIT DENGAN METODE JARAK BERDASARKAN FITUR WARNA HSV

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Informatika
Jurusan Informatika

Oleh:
PANJI KURNIAWAN
NIM D1041191052

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Panji Kurniawan

NIM : D1041191052

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "EVALUASI PERFORMANSI KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH SAWIT DENGAN METODE JARAK BERDASARKAN FITUR WARNA HSV" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 25 Juli 2025



Panji Kurniawan

NIM D1041191052

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI PERFORMANSI KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH SAWIT DENGAN METODE JARAK BERDASARKAN FITUR WARNA HSV

Program Studi Sarjana Informatika
Jurusan Informatika

Oleh:

Panji Kurniawan
NIM D1041191052

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 25 Juli 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Ketua,	Penguji Utama,
Helen Sastypratiwi, S.T., M.Eng.	Rudy Dwi Nyoto, S.T., M.Eng.
NIP 198601172012122004	NIP 197803302005011002
Sekretaris,	Penguji Pendamping,
Niken Candraningrum, S.T., M.Cs.	Khairul Hafidh, S.T., M.Kom.
NIP 199309272022032010	NIP 199202232022031003

Pontianak, 25 Juli 2025
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP 196712231992031002

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT, kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang terkasih yang senantiasa menjadi bagian dari perjalanan hidup saya.

Untuk kedua orang tua saya tercinta, **Bapak Wagimin** dan **Ibu Sei Nah** terima kasih atas kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang tak terbalas. Berkat usaha dan perjuangan kalian saya bisa menyelesaikan pendidikan saya hingga perguruan tinggi agar dapat mencapai cita-cita yang saya inginkan.

Untuk saudara dan saudari saya, **Bogy Gagarin, Elvia Lihana Eko** dan **Dessea Trikartika, S.Pd.,** terima kasih atas segala dukungan, nasihat dan motivasinya selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan saya.

Untuk wanita yang selalu setia menemani saya, Umi Safitri, terima kasih atas segala bantuan, kebersamaan, semangat dan tawa yang menguatkan saya selama menyelesaikan skripsi ini.
Untuk sahabat dan teman-teman Angkatan 2019 yang turut membantu saya selama proses perkuliahan ini, terima kasih buat kalian semua.

Dan untuk diriku sendiri, terima kasih telah berjuang dan bertahan dalam proses yang panjang ini, meski dihiasi dengan rasa lelah dan berat dalam setiap langkah, namun tetap kuat untuk terus berjalan hingga dititik ini.

Semoga karya ini memberi manfaat dan menjadi pijakan awal menuju langkah-langkah berikutnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Evaluasi Performansi Klasifikasi Kematangan Buah Sawit dengan Metode Jarak Berdasarkan Fitur Warna HSV".

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berperan besar dalam dalam penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Ibu Helen Sastypratiwi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan, nasihat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Niken Candraningrum, S.T., M.Cs., selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberi saran selama proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Rudy Dwi Nyoto, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun dalam penyempurnaan skripsi.
4. Bapak Khairul Hafidh, S.T., M.Kom., selaku dosen penguji yang juga telah memberikan izin dan dukungan sehingga penulis dapat mengajukan judul penelitian ini. Penulis juga berterima kasih atas fasilitas alat penelitian serta saran-saran berharga yang sangat membantu dalam proses penelitian.
5. Segenap dosen Jurusan Informatika atas segala ilmu dan bimbingannya.
6. Kedua orang tua, saudara, keluarga dan sahabat yang telah turut memberikan semangat dan dukungan moral selama penyusunan skripsi ini.

Semoga bimbingan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wata'ala. Penulis sudah berusaha maksimal dalam penyusunan skripsi ini. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan penelitian di masa depan.

Pontianak, 25 Juli 2025
Penulis,

Panji Kurniawan

ABSTRAK

Kelapa sawit adalah komoditas perkebunan penting bagi perekonomian Indonesia. Umumnya, tingkat kematangan buah kelapa sawit ditentukan dengan melihat jumlah brondolan yang jatuh dan warna buah sawit. Namun, cara tersebut memiliki kekurangan yaitu kuantitas minyak dapat berkurang dengan banyaknya brondolan yang jatuh serta penilaian warna masih bersifat subyektif. Dari masalah tersebut, maka diperlukan sistem yang dapat mendukung dalam menentukan kematangan buah sawit. Sistem pengolahan citra merupakan cara efektif dalam mengidentifikasi tingkat kematangan buah sawit. Penelitian ini mengklasifikasikan kematangan buah sawit menggunakan fitur warna HSV. Proses dimulai dengan penentuan *Region of Interest* (ROI) pada citra, kemudian citra ROI dikonversi dari ruang warna RGB ke HSV. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi fitur warna berdasarkan komponen *Hue*, *Saturation*, dan *Value*. Fitur yang diperoleh digunakan dalam klasifikasi menggunakan metode jarak Euclidean, Manhattan, Minkowski, dan Chebyshev. Hasil klasifikasi tersebut dievaluasi menggunakan confusion matrix terhadap masing-masing metode. Data citra yang digunakan merupakan gabungan dari data sekunder, yaitu data penelitian sebelumnya dan data primer yang didapatkan dengan observasi langsung. Dari 45 citra latih dan 90 citra uji, hasil pengujian sistem terhadap dataset citra uji menunjukkan metode jarak Manhattan merupakan metode terbaik dengan akurasi sebesar 97,77% serta mendapatkan performansi tertinggi berdasarkan metrik evaluasi. Metode Euclidean dan Minkowski mendapatkan performansi yang sama secara keseluruhan dengan akurasi sebesar 93,33%. Sedangkan metode Chebyshev memperoleh akurasi terendah sebesar 88,88% dan menunjukkan performansi paling rendah dari seluruh metode yang digunakan dalam penelitian ini.

Kata kunci: buah sawit, euclidean, manhattan, minkowski, chebyshev, HSV

ABSTRACT

Oil palm is an important plantation commodity for the Indonesian economy. Generally, the ripeness of oil palm fruit is determined by observing the number of fallen fruits and the colour of the fruit. However, this method has shortcomings, namely that the quantity of oil can decrease with the number of fallen fruits, and colour assessment is still subjective. To address these issues, a system is needed to assist in determining the ripeness of oil palm fruits. Image processing systems are an effective way to identify the ripeness of oil palm fruits. This study classifies the ripeness of oil palm fruits using HSV colour features. The process begins with determining the Region of Interest (ROI) in the image, followed by converting the ROI image from RGB colour space to HSV. Next, colour features are extracted based on the Hue, Saturation, and Value components. The obtained features are used in classification using the Euclidean, Manhattan, Minkowski, and Chebyshev distance methods. The classification results are evaluated using a confusion matrix for each method. The image data used is a combination of secondary data, i.e., previous research data, and primary data obtained through direct observation. From 45 training images and 90 test images, the results of testing the system on the test image dataset showed that the Manhattan distance method was the best method with an accuracy of 97.77% and obtained the highest performance based on the evaluation metrics. The Euclidean and Minkowski methods achieved the same overall performance with an accuracy of 93.33%. Meanwhile, the Chebyshev method had the lowest accuracy of 88.88% and showed the lowest performance among all methods used in this study.

Keywords*: oil palm fruit, euclidean, manhattan, minkowski, chebyshev, HSV*

DAFTAR ISI

Halaman Pernyataan ..... **ii**
Halaman Pengesahan ..... **iii**
Halaman Persembahan ..... **iv**
Kata Pengantar ..... **v**
Abstrak ..... **vi**
Abstract ..... **vii**
Daftar Isi ..... **viii**
Daftar Tabel ..... **x**
Daftar Gambar ..... **xi**
Daftar Lampiran ..... **xii**
Bab I Pendahuluan **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Pembatasan Masalah 3
1.5 Sistematika Penulisan 4
Bab II Tinjauan Pustaka **5**
2.1 Penelitian Terkait 5
2.2 Landasan Teori 8
2.2.1 Sawit 8
2.2.2 Citra Digital 9
2.2.3 Pengolahan Citra 10
2.2.4 *OpenCV* 11
2.2.5 ROI (*Region of Interest*) 11
2.2.6 Basis Pengetahuan 12
2.2.7 Ruang Warna HSV 12
2.2.8 Ekstraksi Fitur Warna 13
2.2.9 Perbandingan Metode Perhitungan Jarak 14
2.2.10 Evaluasi Sistem 17
Bab III Metodologi Penelitian **20**
3.1 Alat Penelitian 20
3.1.1 Perangkat Keras 20
3.1.2 Perangkat Lunak 20
3.2 Metodologi Penelitian 21
3.3 Penyesuaian Sistem 22
3.3.1 *Hardware* 22
3.3.2 *Software* 23
3.4 Pengumpulan Data 25
3.4.1 Data Penelitian Sekunder 25
3.4.2 Data Penelitian Primer 28

3.5 *Image Processing* dan Analisis Sistem Klasifikasi 31
3.5.1 *Region of Interest* 31
3.5.2 Transformasi Citra RGB ke HSV.....32
3.5.3 Ekstraksi Fitur Warna.....33
3.5.4 Klasifikasi.....34
3.6 Skema Evaluasi 34
3.6.1 Skema Validasi Model Data Latih 34
3.6.2 Skema Evaluasi Performansi.....36

Bab IV Implementasi dan Hasil Pengujian..... 37

4.1 Implementasi Sistem 37
4.2 Data Hasil Penelitian 38
4.3 Hasil *Image Processing* dan Pembentukan Basis Pengetahuan 42
4.4 Klasifikasi.....45
4.4.1 *Euclidean Distance* 45
4.4.2 *Manhattan Distance* 46
4.4.3 *Minkowski Distance* 46
4.4.4 *Chebyshev Distance* 47
4.5 Evaluasi 50
4.5.1 Validasi Model Data Latih 50
4.5.2 Evaluasi Performansi.....50
4.6 Analisis Hasil.....55
4.6.1 Evaluasi Akurasi Data Latih 55
4.6.2 Evaluasi Akurasi Data Uji dan Perbandingan LOOCV ...56
4.6.3 Konsistensi dan Pola Klasifikasi 58
4.6.4 Karakteristik Metode terhadap Fitur HSV 58
4.6.5 Pengaruh Penggabungan Data Sekunder dan Primer 61
4.6.6 Relevansi terhadap Penelitian Sebelumnya.....61

Bab V Kesimpulan dan Saran 62

5.1 Kesimpulan.....62
5.2 Saran 63

Daftar Pustaka..... 64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu..... 7
Tabel 2.2 Kriteria Tingkat Kematangan Tandan Sawit..... 9
Tabel 2.3 Hubungan Fraksi Rendemen Minyak dan Kadar ALB 9
Tabel 2.4 *Confusion Matrix*..... 17
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras 20
Tabel 3.2 Perangkat Lunak..... 20
Tabel 3.3 Representasi Data Citra Latih Sekunder- Bagian Awal 26
Tabel 3.4 Representasi Data Citra Latih Sekunder - Bagian Akhir 26
Tabel 3.5 Representasi Data Citra Uji Sekunder - Bagian Awal 27
Tabel 3.6 Representasi Data Citra Uji Sekunder- Bagian Akhir..... 28
Tabel 3.7 Contoh Tabel Keputusan Hasil Ekstraksi Citra..... 33
Tabel 4.1 Jumlah Total Data Latih dan Uji 39
Tabel 4.2 Representasi Data Citra Latih - Bagian Awal 40
Tabel 4.3 Representasi Data Citra Latih - Bagian Akhir..... 40
Tabel 4.4 Representasi Data Citra Uji - Bagian Awal..... 41
Tabel 4.5 Representasi Data Citra Uji - Bagian Akhir..... 41
Tabel 4.6 Representasi Citra ROI dan Ekstraksi fitur Data Latih - Bagian Awal 43
Tabel 4.7 Representasi Citra ROI dan Ekstraksi fitur Data Latih - Bagian Akhir 43
Tabel 4.8 Representasi Citra ROI dan Ekstraksi fitur Data Uji - Bagian Awal ... 44
Tabel 4.9 Representasi Citra ROI dan Ekstraksi fitur Data Uji - Bagian Akhir .. 44
Tabel 4.10 Pengujian Citra Uji Nomor 1 (satu) terhadap (basis pengetahuan).... 48
Tabel 4.11 Hasil Validasi Data Latih Menggunakan Teknik LOOCV 50
Tabel 4.12 *Confusion Matrix* Euclidean..... 51
Tabel 4.13 *Confusion Matrix* Manhattan 51
Tabel 4.14 *Confusion Matrix* Minkowski 52
Tabel 4.15 *Confusion Matrix* Chebyshev..... 52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 21
Gambar 3.2 Gambar Alat Akuisisi 23
Gambar 3.3 Rancangan Tampilan Aplikasi dengan Penambahan Opsi Metode . 24
Gambar 3.4 Diagram Alir Sistem 31
Gambar 3.5 (a) Citra Sawit (b) Hasil *Cropping* Citra 31
Gambar 3.6 Ilustrasi Validasi Data Latih Menggunakan Metode LOOCV 35
Gambar 4.1 Tampilan Opsi Metode Klasifikasi 37
Gambar 4.2 Tampilan Aplikasi 37
Gambar 4.3 (a) Klasifikasi Metode Euclidean (b) Klasifikasi Metode Manhattan (c) Klasifikasi Metode Minkowski (d) Klasifikasi Metode Chebyshev..... 49
Gambar 4.4 Grafik Evaluasi Performansi Metode Jarak 53
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Akurasi LOOCV (Data Latih) dan Data Uji . 57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Citra Latih A-1
Lampiran B Data Citra Uji B-1
Lampiran C Citra ROI dan Ekstraksi Data Latih C-1
Lampiran D Citra ROI dan Ekstraksi Data Uji D-1
Lampiran E Hasil Pengujian Validasi LOOCV E-1
Lampiran F Hasil Klasifikasi Data Uji F-1
Lampiran G Dokumentasi G-1

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan yang mempunyai peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Kelapa sawit sendiri menyandang status sebagai tanaman penghasil minyak nabati tertinggi. Sifatnya yang tahan oksidasi dengan tekanan tinggi dan kemampuannya melarutkan bahan kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, serta daya melapis yang tinggi membuat minyak kelapa sawit dapat digunakan untuk beragam peruntukan, diantaranya yaitu untuk minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel) (Kementerian Perindustrian, 2021). Penentuan tingkat kematangan buah kelapa sawit secara umum ditentukan berdasarkan jumlah brondolan dan warna (Fauzi *et al*., 2007). Teknik seperti ini mempunyai beberapa kelemahan seperti kuantitas minyak yang akan berkurang bila banyak buah yang jatuh dari tandannya dan penilaian warna buah yang bersifat subyektif (Salambue & Shiddiq, 2019).

Pengolahan citra digital telah banyak diterapkan untuk memudahkan pekerjaan manusia termasuk dalam deteksi kematangan tanaman. Pengolahan citra merupakan cara yang efektif dalam mengidentifikasi tingkat kematangan buah sawit. Permasalahan diatas mendorong dilakukannya penelitian oleh Paredes *et al*. (2023), yaitu memprediksi kematangan buah sawit dengan memanfaatkan nilai fitur warna HSV kemudian diklasifikasikan dengan metode perhitungan jarak Canberra dan mendapatkan akurasi sebesar 96,67%. Dari penelitian tersebut, penulis mencoba untuk melanjutkan penelitian dengan melakukan penambahan data citra dengan menggunakan sistem yang serupa namun dengan penerapan beberapa metode perhitungan jarak yang berbeda.

Metode perhitungan jarak merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kesamaan dan kedekatan antara dua titik data. Penelitian Hafidh (2019), melakukan perbandingan pada metode Canberra ,Euclidean dan Manhattan pada objek dipstik urine dengan mengambil nilai fitur warna HSV kemudian didapatkan bahwa metode Canberra memperoleh nilai akurasi terbaik dibanding metode Euclidean dan Manhattan. Penelitian Nasir *et al*. (2017), melakukan Uji coba temu kembali dilakukan pada dataset citra Batik dan Songket menggunakan fitur warna

HSV. Pada uji coba digunakan jarak Euclidean, Minkowski, Manhattan, Bray Curtis, dan Chebyshev. Pada dataset Batik penggunaan jarak Manhattan dan Bray Curtis memiliki perfoma terbaik dengan rata-rata recall 98,7% sedangkan pada dataset Songket penggunaan jarak Chebyshev memiliki perfoma terbaik dengan rata-rata recall 96%. Berbeda halnya ditemukan dalam penelitian Ginanjar (2019), bahwa metode Euclidean, Manhattan dan Minkowski mendapatkan nilai akurasi terbaik yang sama besarnya yaitu sebesar 97% dalam mengklasifikasikan jenis cacat biji kopi berdasarkan nilai fitur HSV.

Penelitian yang dilakukan sudah membandingkan metode perhitungan jarak dengan mengambil nilai HSV namun dengan objek analisis yang berbeda. Ditemukan bahwa setiap metode jarak memiliki performa yang sama baiknya bergantung pada dataset yang dianalisis. Dengan demikian penerapan metode perhitungan jarak dalam klasifikasi kematangan buah sawit berdasarkan nilai HSV mungkin juga akan memberikan performa yang berbeda pada setiap metode. Penerapan metode perhitungan jarak tentunya memberikan pengaruh yang cukup besar pada tingkat keakuratan dari sistem. Maka dari itu diperlukan adanya pengujian ilmiah untuk mengukur nilai performansi dari metode perhitungan jarak.

Dari uraian diatas serta beberapa penelitian sejenis yang sudah dilakukan, penulis bermaksud untuk melakukan pengujian akurasi dari metode perhitungan jarak yaitu metode Euclidean, Manhattan, Minkowski dan Chebyshev dalam mengklasifikasikan kematangan buah sawit dengan mengambil nilai fitur warna HSV (Hue, Saturation, Value). Pengujian akurasi ini bertujuan agar didapatkan tingkat keakuratan dari metode-metode tersebut serta didapatkan metode dengan akurasi terbaik. Selain itu, hasil dari pengujian ini diharapkan dapat membantu penelitian sejenis yang akan datang dalam menentukan metode perhitungan jarak yang akan digunakan. Beberapa pengujian yang digunakan untuk mengukur performansi metode perhitungan jarak antara lain yaitu pengukuran Akurasi, *Precision* (*Positive Predictive Value*), *Recall*, *Specificity*, *Negative Predictive Value* (NPV) dan *F1-Score*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dirumuskan pokok permasalahan yang akan mengkaji penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana menerapkan dan mengevaluasi performansi metode perhitungan jarak Euclidean, Manhattan, Minkowski dan Chebyshev dalam klasifikasi kematangan buah sawit berdasarkan ekstraksi nilai fitur warna HSV?
2. Metode apa yang mempunyai akurasi terbaik dalam klasifikasi kematangan buah sawit berdasarkan ekstraksi nilai fitur warna HSV?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Menerapkan dan mengevaluasi performansi metode perhitungan jarak Euclidean, Manhattan, Minkowski dan Chebyshev dalam klasifikasi kematangan buah sawit berdasarkan ekstraksi nilai fitur warna HSV.
2. Menentukan metode yang mempunyai akurasi terbaik dalam klasifikasi kematangan buah sawit berdasarkan ekstraksi nilai fitur warna HSV.

1.4 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya mendeteksi kematangan buah sawit berdasarkan warnanya.
2. Penelitian dibatasi hanya pada buah kelapa sawit varietas *tenera* dengan tipe warna *nigrescens*.
3. Citra buah sawit yang digunakan sebanyak empat puluh lima sebagai data latih dan sembilan puluh sebagai data uji dalam format *.jpg.*
4. Menggunakan metode transformasi ruang warna HSV dengan fitur rerata nilai *Hue*, *Saturation* dan *Valu*e.
5. Menggunakan 4 (empat) metode perhitungan jarak yaitu Metode Euclidean, Manhattan, Minkowski dan Chebyshev.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dari penulisan tugas akhir ini disusun dalam lima bab yang terdiri dari:

Bab I Pendahuluan merupakan bab pertama dalam penelitian, pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka adalah bab yang berisi landasan teori berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Bab III Metodologi Penelitian adalah bab yang berisi tentang alat dan data penelitian, diagram alir penelitian dan desain sistem, model analisis dan skema evluasi.

Bab IV Hasil dan Analisis adalah bab yang berisi penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan sesuai dengan metodologi penelitian, serta analisis hasil uji coba. Setiap hasil pengujian sistem akan dilakukan evaluasi untuk mengarah kepada suatu kesimpulan.

Bab V Penutup adalah bab yang berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran / rekomendasi untuk perbaikan, pengembangan atau kesempurnaan / kelengkapan penelitian yang telah dilakukan.