

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pohon Kelapa Sawit

2.1.1. Sejarah perkembangan industry *Pohon Kelapa Sawit*

Kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah kolonial Belanda pada tahun 1848. Ketika itu ada 4 batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Mauritius dan Amsterdam untuk ditanam di Kebun Raya Bogor. Tanaman kelapa sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan secara komersial pada tahun 1911. Perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Adrien Haller, seorang berkebangsaan Belgia yang telah belajar banyak tentang kelapa sawit di Afrika. Budi daya yang dilakukannya diikuti oleh K. Schdt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Sejak saat itu perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang. Perkebunan kelapa sawit pertama berlokasi dipantai timur Sumatera (Deli) dan Aceh. Luas areal perkebunannya saat itu sebesar 5.123 ha. Indonesia mulai mengekspor minyak sawit pada tahun 1919 sebesar 576 ton ke negara-negara Eropa, kemudian di tahun 1923 mulai mengekspor minyak inti sawit sebesar 850 ton.

Pada masa pendudukan Belanda, perkebunan mengalami perkembangan yang cukup pesat. Indonesia menggeser dominasi ekspor negara Afrika pada waktu itu, namun kemajuan pesat yang dialami Indonesia tidak diikuti dengan peningkatan perekonomian nasional. Hasil perolehan ekspor minyak sawit hanya meningkatkan perekonomian negara asing yang berkuasa di Indonesia, termasuk Belanda.

Memasuki masa pendudukan Jepang, perkembangan kelapa sawit mengalami kemunduran. Secara keseluruhan produksi kelapa sawit terhenti. Lahan perkebunan mengalami penyusutan

sebesar 16% dari total luas lahan yang ada sehingga produksi Minyak sawit Indonesia hanya mencapai 56.000 ton pada tahun 1948 – 1949. Pada hal pada tahun 1940 Indonesia mengekspor minyak sawit sebesar 250.000 ton.

Setelah Belanda dan Jepang meninggalkan Indonesia, pada tahun 1957 pemerintah mengambil alih perkebunan dengan alasan politik dan keamanan. Pemerintah menempatkan perwira-perwira militer disetiap jenjang manajemen perkebunan yang bertujuan mengamankan jalannya produksi. Pemerintah juga membentuk BUMIL (Buruh Militer) yang merupakan wadah kerja sama antara buruh perkebunan dengan militer. Perubahan manajemen dalam perkebunan dan kondisi sosial politik serta keamanan dalam negeri yang tidak kondusif menyebabkan produksi kelapa sawit mengalami penurunan. Pada periode tersebut posisi Indonesia sebagai pemasok minyak sawit dunia terbesar mulai tergeser oleh Malaysia.

Memasuki pemerintahan Orde Baru, pembangunan perkebunan diarahkan dalam rangka menciptakan kesempatan kerja dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan sebagai sektor penghasil devisa negara. Pemerintah terus mendorong pembukaan lahan baru untuk perkebunan sampai dengan tahun 1980 luas lahan mencapai 294.560 ha. dengan produksi CPO sebesar 721.172 ton. Sejak saat itu Lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia berkembang pesat terutama perkebunan rakyat. Hal ini didukung oleh kebijakan pemerintah yang melaksanakan program perkebunan inti rakyat perkebunan (PIR-bun). Dalam pelaksanaannya perkebunan besar sebagai inti membina dan menampung hasil perkebunan rakyat disekitarnya yang menjadi plasma. Perkembangan perkebunan semakin pesat lagi setelah pemerintah mengembangkan program lanjutan yaitu PIR Transmigrasi sejak tahun 1986. Program tersebut berhasil

menambah luas lahan dan produksi kelapa sawit. Pada tahun 1990-an luas perkebunan kelapa sawit mencapai lebih dari 1,6 juta ha yang tersebar diberbagai sentra produksi seperti Sumatera dan Kalimantan.[1]

2.1.2. Manfaat dan Keunggulan Tanaman Kelapa Sawit

Bagian yang paling utama untuk diolah dari kelapa sawit adalah buahnya. Bagian daging buah menghasilkan minyak kelapa sawit mentah yang diolah menjadi bahan baku minyak goreng. Kelebihan minyak nabati dari sawit adalah harga yang murah, rendah kolesterol, dan memiliki kandungan karoten tinggi. Minyak sawit juga dapat diolah menjadi bahan baku minyak alkohol, sabun, lilin, dan industri kosmetik. Sisa pengolahan buah sawit sangat potensial menjadi bahan campuran makanan ternak dan difermentasikan menjadi kompos. Tandan kosong dapat dimanfaatkan untuk mulsa tanaman kelapa sawit, sebagai bahan baku pembuatan pulp dan pelarut organik, dan tempurung kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan pembuatan arang aktif.

Kelapa sawit mempunyai produktivitas lebih tinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak nabati lainnya (seperti kacang kedele, kacang tanah dan lain-lain), sehingga harga produksi menjadi lebih ringan. Masa produksi kelapa sawit yang cukup panjang (22 tahun) juga akan turut mempengaruhi ringannya biaya produksi yang dikeluarkan oleh pengusaha kelapa sawit. Kelapa sawit juga merupakan tanaman yang paling tahan hama dan penyakit dibandingkan tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Jika dilihat dari konsumsi per kapita minyak nabati dunia mencapai angka rata-rata 25 kg/th setiap orangnya, kebutuhan ini akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya konsumsi per kapita.



Gambar 2.1 Buah Kelapa Sawit

2.1.3. Ciri-ciri Fisiologi Kelapa Sawit

a. Daun

Daun kelapa sawit merupakan daun majemuk. Daun berwarna hijau tua dan pelapah berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya sangat mirip dengan tanaman salak, hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam.

b. Batang

Batang tanaman kelapa sawit diselimuti bekas pelapah hingga umur 12 tahun. Setelah umur 12 tahun pelapah yang mengering akan terlepas sehingga menjadi mirip dengan tanaman kelapa.

c. Akar

Akar serabut tanaman kelapa sawit mengarah ke bawah dan samping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi.

d. Bunga

Bunga jantan dan betina terpisah dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan

panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar.

e. Buah

Buah sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan. Buah bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelapah.

Buah terdiri dari tiga lapisan:

- a) Eksoskarp, bagian kulit buah berwarna kemerahan dan licin.
- b) Mesoskarp, serabut buah
- c) Endoskarp, cangkang pelindung inti

Inti sawit merupakan endosperm dan embrio dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi.[5]



Gambar 2.2. Pohon Kelapa Sawit

2.1.4. Manfaat Lain Minyak Kelapa Sawit

Manfaat lain dari proses industri minyak kelapa sawit antara lain:

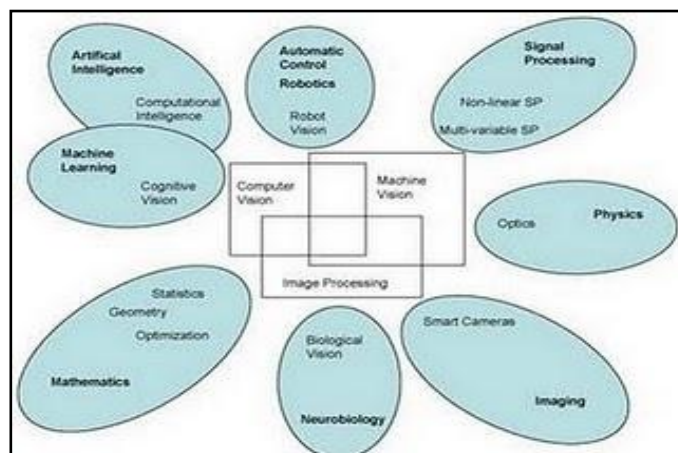
- a. Sebagai bahan bakar alternatif Biodisel.
- b. Sebagai nutrisi pakan ternak (cangkang hasil pengolahan).
- c. Sebagai bahan pupuk kompos (cangkang hasil pengolahan).
- d. Sebagai bahan dasar industri lainnya (industri sabun, industri kosmetik, industri makanan).
- e. Sebagai obat karena kandungan minyak nabati berprospek tinggi.

- f. Sebagai bahan pembuat particle board (batang dang pelepah).

2.2. Computer Vision

Computer Vision sering didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali obyek yang diamati atau diobservasi. Arti dari *Computer Vision* adalah ilmu dan teknologi mesin yang melihat, di mana mesin mampu mengekstrak informasi dari gambar yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Sebagai suatu disiplin ilmu, visi komputer berkaitan dengan teori di balik sistem buatan bahwa ekstrak informasi dari gambar. Data gambar dapat mengambil banyak bentuk, seperti urutan video, pandangan dari beberapa kamera, atau data multi-dimensi dari scanner medis. Sebagai disiplin teknologi, *Computer Vision* berusaha untuk menerapkan teori dan model untuk pembangunan sistem.

Pada *Computer Vision* terdapat kombinasi antara Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola yang hubungannya dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Kombinasi Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola

Pengolahan Citra (Image Processing) merupakan bidang yang berhubungan dengan proses transformasi citra atau gambar. Proses ini

bertujuan untuk mendapatkan kualitas citra yang lebih baik. Sedangkan Pengenalan Pola (Pattern Recognition), bidang ini berhubungan dengan proses identifikasi obyek pada citra atau interpretasi citra. Proses ini bertujuan untuk mengekstrak informasi atau pesan yang disampaikan oleh gambar atau citra.

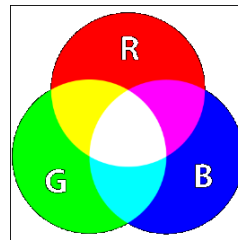
2.3. Jenis Citra

Nilai suatu *pixel* memiliki nilai dalam rentang tertentu, dari nilai minimum sampai nilai maksimum. Jangkauan yang berbeda-beda tergantung dari jenis warnanya. Namun secara umum jangkauannya adalah 0 – 255. Citra dengan penggambaran seperti ini digolongkan kedalam citra integer. Berikut adalah jenis-jenis citra berdasarkan nilai *pixel*nya [PDP10].

2.3.1. Citra RGB

RGB sering disebut sebagai warna additive. Hal ini karena warna dihasilkan oleh cahaya yang ada. Beberapa alat yang menggunakan color model RGB antara lain; mata manusia, projector, TV, kamera video, kamera digital, dan alat-alat yang menghasilkan cahaya. Proses pembentukan cahayanya adalah dengan mencampur ketiga warna tadi. Skala intensitas tiap warnanya dinyatakan dalam rentang 0 sampai 255.

Ketika warna Red memiliki intensitas sebanyak 255, begitu juga dengan Green dan Blue, maka terjadilah warna putih. Sementara ketika ketiga warna tersebut mencapai intensitas 0, maka terjadilah warna hitam, sama seperti ketika berada di ruangan gelap tanpa cahaya, yang tampak hanya warna hitam. Hal ini bisa dilihat ketika menonton di bioskop tua di mana proyektor yang digunakan masih menggunakan proyektor dengan 3 warna dari lubang yang terpisah, bisa terlihat ketika film menunjukkan ruangan gelap, cahaya yang keluar dari ketiga celah proyektor tersebut berkurang [DNE12].



Gambar 2.4 Warna RGB [10]

2.3.2. Citra Gray

Citra grayscale merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixelnya, dengan kata lain nilai bagian RED=GREEN=BLUE. Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Warna yang dimiliki adalah warna dari hitam, keabuan dan putih. Tingkat keabuan disini merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari hitam hingga mendekati putih. Citra grayscale berikut memiliki kedalaman warna 8 bit (256 kombinasi warna keabuan) [PDP10].



Gambar 2.5 Citra *Grayscale* [11]

2.4. Pemrosesan Data Awal

2.4.1. Konversi Gambar Array ke Gambar Grayscale

Merubah citra menjadi citra grayscale adalah salah satu contoh proses pengolahan citra menggunakan operasi titik. Untuk mengubah citra RGB menjadi citra grayscale f adalah dengan menghitung rata-rata

nilai intensitas RGB setiap pixel penyusun tersebut. Rumusan matematis yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Citra Abu-Abu} = \text{rgb2gray}(y) \dots \dots \dots (2.1)$$

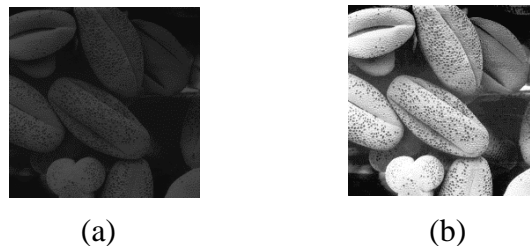
Dimana :

Y = gambar yang di konversikan ke gray

2.4.2. Ekualisasi Histogram

Ekualisasi histogram adalah suatu tehnik perbaikan citra yang cara memanipulasi masing-masing piksel citra. Oleh karena itu histeq (histogram Equalisasi) disebut bekerja dibidang spasial.

Dengan histogram equalisasi kontras citra di stretch (diregangkan), sehingga titik atau pixel yang gelap semakin gelap sedangkan yang terang semakin terang



Gambar 2.6. Perbandingan Image Sebelum Dan Setelah Dilakukan Ekualisasi Histogram (a) Sebelum Equalisasi Histogram (b) Setelah Equalisasi Histogram [12]

2.4.4. Inversi Citra

Inverse citra adalah proses negative pada citra, misalkan citra, dimana setiap nilai citra dibalik dengan acuan threshold yang diberikan. Proses ini banyak digunakan pada citra-citra medis seperti usg dan X-Ray. Untuk citra dengan derajat keabuan 256, proses inverse citra didefinisikan dengan :

$$X_n = (2^n - 1) - x \dots \dots (2.2)$$

2.5. Analisis Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik intrinsik dari suatu citra yang terkait dengan tingkat kekasaran (*roughness*), granularitas (*granulation*), dan keteraturan (*regularity*) susunan struktural piksel. Aspek tekstural dari sebuah citra dapat dimanfaatkan sebagai dasar dari segmentasi, klasifikasi, maupun interpretasi citra.

Analisis tekstur lazim dimanfaatkan sebagai proses antara untuk melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Suatu proses klasifikasi citra berbasis analisis tekstur pada umumnya membutuhkan tahapan ekstraksi ciri, yang terdiri dari tiga macam metode yaitu metode statistik, metode spektral dan metode struktural.

2.5.1. Local Binary Pattern (LBP)

Local Binary Pattern (LBP) adalah metode analisis metode tekstur yang menggunakan model statistika dan struktur. Langkah-langkah LBP dalam mengekstraksi ciri diilustrasikan pada Gambar 2.7. Pertama, setiap piksel, dihitung nilai LBP dengan membandingkan intensitas piksel antara intensitas piksel pusat dengan intensitas piksel-piksel tetangganya pada radius tertentu. Intensitas piksel pusat menjadi *thresholding* untuk menyusun nilai LBP di setiap piksel citra.

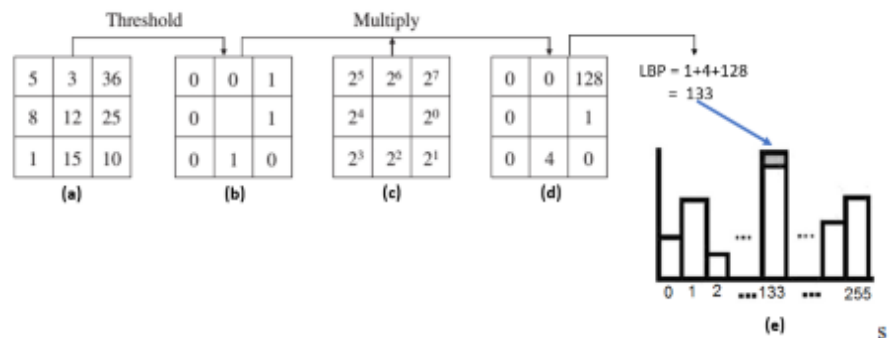
Bila nilai intensitas piksel pusat lebih besar dibandingkan nilai intensitas piksel tetangganya maka nilai transformasi biner untuk piksel pusat adalah 1. Sebaliknya, bila nilai intensitas piksel pusat lebih kecil dibandingkan nilai intensitas piksel tetangganya maka nilai transformasi biner untuk piksel pusat adalah 0, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7(b).

Nilai biner dari piksel tetangga tersebut disusun, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7(c). Susunan nilai biner tersebut dikonversi ke nilai decimal, dengan cara mengalikan nilai biner dengan bobotnya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7(c) dan

Gambar 2.7(d). Secara matematika, perhitungan LBP dapat ditulis berdasarkan persamaan (2.2).

$$LBP = \sum_{p=0}^{P-1} S(I_{p,r} - I_c) 2^{P-1-p} \dots\dots\dots(2.3)$$

P adalah jumlah banyaknya tetangga, R adalah radius antara titik pusat dan titik tetangga, LBPP,R adalah nilai decimal hasil konversi nilai biner, I_c adalah nilai intensitas piksel pusat, $I_{p,R}$ adalah nilai intensitas piksel tetangga ke-p ($p=0,1,\dots,P-1$) dengan radius R. sedangkan $s(x)$ adalah fungsi thresholding. Terakhir, histogram disusun, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7(e). [PM]

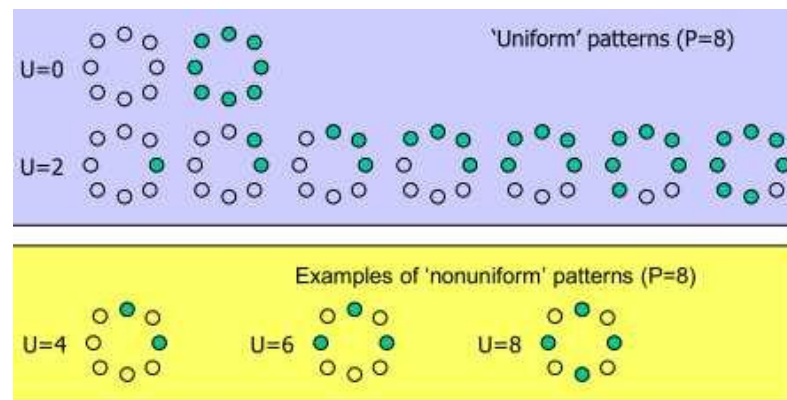


Gambar 2.7. ilustrasi Proses LBP. (a)Citra asli. (b)Hasil perbandingan dengan fungsi thresholding. (c)Bobot. (d)Hasil perkalian dengan bobot. (e)Histogram cirri LBP.

2.5.2. Extended Local Binary Pattern

Perpanjangan pada operator aslinya menggunakan Uniform Pattern. Untuk ini, ukuran keseragaman pola yang digunakan: U ("pola") adalah jumlah bitwise transisi dari 0 ke 1 atau sebaliknya ketika pola bit dianggap melingkar. Pola biner lokal disebut seragam jika ukuran keseragaman adalah 2 . Misalnya, pola 00000000 (0 transisi), 01110000 (2 transisi) dan 11001111 (2 transisi) adalah seragam sedangkan pola 11001001 (4 transisi) dan 01010011 (6 transisi) tidak uniform. Seperti yang tergambar

pada gambar 2.8 . Dalam pemetaan LBP seragam ada yang terpisah output label untuk setiap pola seragam dan semua non-seragam pola ditugaskan ke label tunggal. Dengan demikian, jumlah label output yang berbeda untuk pemetaan pola-pola.[PM11]

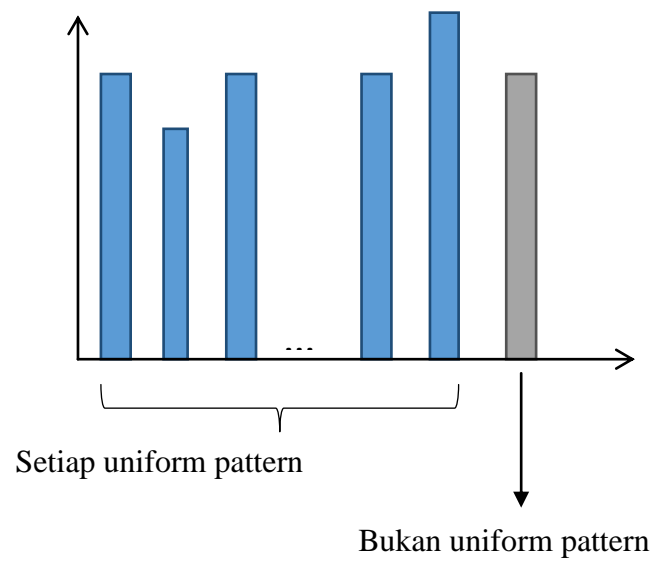


Gambar 2.8 Uniform Pattern

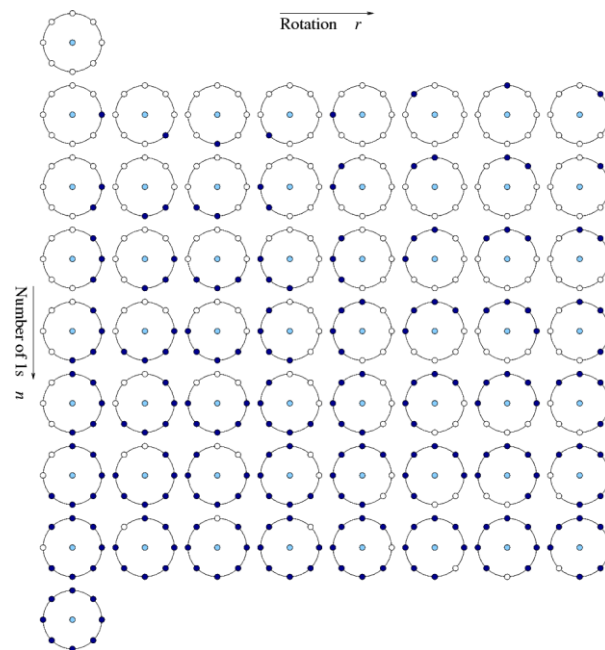
Teknik Ekstraksi fitur menggunakan Uniform LBP (Local Binary Pattern)

1. Menghitung jumlah transisi dari bit $1 \rightarrow 0$, atau dari $0 \rightarrow 1$
2. Uniform pattern jika maksimal 2 transisi
 - a. 00000000 \rightarrow 0 transisi
 - b. 00001111 \rightarrow 1 transisi
 - c. 00011000 \rightarrow 2 transisi
 - d. 11001100 \rightarrow 3 transisi \rightarrow bukan uniform

Setiap transisi yang masuk pada 0-2 transisi masuk pada uniform pattern sehingga terdapat 58 pattern (**Gambar 2.10**). Sedangkan transisi yang lebih dari 2 transisi termasuk ununiform pattern dan masuk pada pattern ke 59. Sehingga jika dihistogramkan akan seperti **Gambar 2.9**



Gambar 2.9 Histogram transisi uniform pattern



Gambar 2.10 Rotasi 58 Uniform Pattern

2.6. Fuzzy KNN

Algoritma Nearest Neighbor (kadang disebut juga K-Nearest Neighbor / K-NN) merupakan algoritma yang melakukan klasifikasi berdasarkan kedekatan lokasi (jarak) suatu data dengan data yang lain. K-NN merupakan algoritma yang menggunakan seluruh data

latih untuk melakukan proses klasifikasi (*complete storage*). Hal ini mengakibatkan untuk data dalam jumlah yang sangat besar, proses prediksi menjadi sangat lama.

Jika K-NN melakukan prediksi secara tegas pada data uji berdasarkan perbandingan K tetangga terdekat, maka ada pendekatan lain yang dalam melakukan prediksi juga berdasarkan K tetangga terdekat tapi tidak secara tegas memprediksi kelas yang harus diikuti oleh data uji, pemberian label kelas data uji pada setiap kelas dengan memberikan nilai keanggotaan seperti halnya teori himpunan fuzzy. Algoritma Fuzzy K-Nearest Neighbour diperkenalkan oleh Keller dengan mengembangkan K-NN yang digabung dengan teori fuzzy dalam memberikan definisi pemberian label kelas pada data uji yang diprediksi.

Seperti halnya pada teori fuzzy, sebuah data mempunyai nilai keanggotaan pada setiap kelas, yang artinya sebuah data bisa dimiliki oleh kelas yang berbeda dengan nilai derajat keanggotaan dalam interval [0,1]. Teori himpunan fuzzy men-generalisasi teori K-NN klasik dengan mendefinisikan nilai keanggotaan sebuah data pada masing – masing kelas.

Rumus yang digunakan :

$$u(x, c_i) = \frac{\sum_{k=1}^K u(x_k, c_i) * d(x, x_k)^{\frac{-2}{(m-1)}}}{\sum_{k=1}^K d(x, x_k)^{\frac{-2}{(m-1)}}} \dots\dots\dots (2.5)$$

- $u(x, c_i)$ adalah nilai keanggotaan data x ke kelas c_i
- K adalah jumlah tetangga terdekat yang digunakan
- $u(x_k, c_i)$ adalah nilai keanggotaan data tetangga dalam K tetangga pada kelas c_i , nilainya 1 jika data latih x_k milik kelas c_i atau 0 jika bukan milik kelas c_i
- $d(x, x_k)$ adalah jarak dari data x ke data x_k dalam K tetangga terdekat
- m adalah bobot pangkat (*weight exponent*) yang besarnya $m > 1$

Nilai keanggotaan suatu data pada kelas sangat dipengaruhi oleh jarak data itu ke tetangga terdekatnya, semakin dekat ke tetangganya maka semakin besar nilai keanggotaan data tersebut pada kelas tetangganya, begitu pula sebaliknya. Jarak tersebut diukur dengan N dimensi(fitur) data.

$$d(x_i, x_j) = \left(\sum_{l=1}^N |x_{il} - x_{jl}|^p \right)^{\frac{1}{p}} \quad \dots\dots\dots (2.6)$$

- N adalah dimensi (jumlah fitur) data.
- Untuk p adalah penentu jarak yang digunakan,
- jika $p=1$ maka jarak yang digunakan adalah Manhattan,
- jika $p=2$ maka jarak yang digunakan adalah Euclidean,
- jika $p=\infty$ maka jarak yang digunakan adalah Chebyshev.

Meskipun FK-NN menggunakan nilai keanggotaan untuk menyatakan keanggotaan data pada setiap kelas, tetapi untuk memberikan keluaran akhir, FK-NN tetap harus memberikan kelas akhir hasil prediksi, untuk keperluan ini, FK-NN memilih kelas dengan nilai keanggotaan terbesar pada data tersebut.

Algoritma prediksi dengan F-KNN

1. Normalisasi data menggunakan nilai terbesar dan terkecil data pada setiap fitur.

2. Cari K tetangga terdekat untuk data uji x menggunakan persamaan (2.9).
3. Hitung nilai keanggotaan $u(x,y_i)$ menggunakan persamaan (2.8) untuk setiap i , dimana $1 \leq i \leq C$
4. Ambil nilai terbesar $v = u(x,y_i)$ untuk semua $1 \leq i \leq C$ C adalah jumlah kelas
5. Berikan label kelas v ke data uji x yaitu y_i [PE12].

2.7. Penelitian Sebelumnya

1. KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT BERDASARKAN TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR Pada tahun 2013 Mohamad Hilmy dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk Pengidentifisian jenis kerang dengan metode K-NN (K-Nearest Neighbor).dengan menggunakan metode KNN yang mengacu pada pennggunaan Square Euclidean memiliki tingkat akurasi 85.21%.
2. IDENTIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE FCM BERDASARKAN TEKSTUR PADA CITRA FOTO UDARA. Pada tahun 2014 Fitrotul Millah. dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk mengidentifikasi umur pohon kelapa sawit berdasarkan tekstur dengan penyelesaian menggunakan metode Co-occurrence Matrix. Dalam penyelesaian menggunakan metode tersebut, tingkat keberhasilan program mencapai 64%.
3. PERHITUNGAN POHON KELAPA SAWIT BERDASARKAN BENTUK MAHKOTA POHON MENGGUNAKAN CITRA FOTO

UDARA. Soffiana Agustin, S.Kom., M.Kom Dosen di fakultas Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian ini untuk mengetahui jumlah pohon kepala sawit dalam suatu area dengan menggunakan *Intensity Weighted Centroid* (IWC), tingkat keakuratan mencapai 94,7%.

4. KLASIFIKASI UMUR LAHAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PADA CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES. Pada tahun 2015 Elin Rosalina. dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk mengklasifikasi umur lahan perkebunan kelapa sawit berdasarkan tekstur dengan penyelesaian menggunakan metode Co-occurrence Matrix, tingkat keakuratan mencapai 71,5%.
5. KLASIFIKASI UMUR LAHAN KELAPA SAWIT PADA CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR MENGGUNAKAN FUZZY-KNN. Pada tahun 2015 Siti Jumaidah. dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Penelitian ini difungsikan untuk mengklasifikasi umur lahan kelapa sawit berdasarkan tekstur dengan penyelesaian menggunakan metode Co-occurrence Matrix, tingkat keakuratan mencapai 85%.