

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Tinjauan Literatur

Tinjauan literatur merupakan ringkasan dari penelitian sebelumnya tentang suatu topik. Tinjauan tersebut harus menyebutkan, menjelaskan, merangkum, mengevaluasi secara objektif, dan memperjelas penelitian sebelumnya. Berikut pada Tabel 2.1 merupakan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai tinjauan literatur pada penelitian yang akan dilakukan.

**Tabel 2. 1** Tinjauan Literatur

No	Detail Jurnal Tinjauan Literatur	
1.	Judul Penelitian	<i>Medical Image Retrieval Using Self Organizing Maps on Texture Features</i>
	Tahun Penelitian	2018
	Metode Penelitian	<i>Self Organizing Maps</i>
	Penulis	Shashwati Mishra, Mrutyunjaya Panda
	Latar Belakang	Pengambilan gambar yang diinginkan dari koleksi database dengan gambar yang sangat besar ini merupakan salah satu bidang penelitian yang populer dan memiliki aplikasi di berbagai bidang. Kumpulan gambar terdiri dari gambar yang berisi objek dengan warna, bentuk, orientasi, dan ukuran dari masing-masing gambar yang berbeda.
	Tujuan Penelitian	Penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan tekstur permukaan objek dalam suatu citra juga dapat

		<p>berbeda dengan objek lain pada citra yang berbeda. Faktor-faktor ini membuat proses pengambilan gambar menjadi sulit. Dalam penelitian ini, Algoritma <i>Self Organizing Maps</i> diterapkan pada fitur tekstur lokal untuk mengatur citra resonansi magnetik otak sesuai dengan kemiripannya. Korelasi di antara piksel dipertimbangkan untuk pengambilan gambar yang paling mirip dengan gambar <i>query input</i>.</p>
	<p>Hasil Penelitian</p>	<p>Penelitian ini juga menghasilkan pengambilan citra medis menggunakan <i>Self Organizing Maps</i> yang dikembangkan pada gagasan jaringan saraf. Untuk verifikasi eksperimental, gambar resonansi magnetik otak dipertimbangkan dan beberapa gambar dipilih. Hasil eksperimen yang diperoleh untuk membuktikan keefektifan metode yang diusulkan untuk citra medis. Jumlah total gambar yang diambil 12, ditemukan bahwa, dari 9 baik 8 atau semua 9 gambar yang diambil memiliki kesamaan dengan gambar <i>query</i>. Akibatnya akurasi bervariasi antara 88,88% dan 100%. Untuk mendapatkan akurasi metode yang diusulkan akurasi rata-rata dihitung yang ditemukan 93,33%.</p>

2.	Judul Penelitian	<i>A Self Organizing Map, Machine Learning Approach to Lithofacies Classification</i>
	Tahun Penelitian	2018
	Metode Penelitian	Pada penelitian ini menggunakan 3 metode: Menggunakan <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) untuk memilih atribut yang paling bermakna, mengelompokkan interval kedalaman yang memiliki <i>fasies</i> yang serupa ke dalam <i>cluster</i> dengan melatih <i>Self Organizing Map</i> (SOM) dan <i>Clustering</i> .
	Penulis	Lan Mai-Cao, Chau Le
	Latar Belakang	Saat ini terdapat dua permasalahan utama dalam analisis data, khususnya dalam klasifikasi litofasies yaitu <i>big data</i> dan fakta bahwa manusia tidak dapat sepenuhnya memahami hubungan antara atribut seismik.
	Tujuan Penelitian	Tujuan penelitian ini adalah mensistematisasikan latar belakang dasar <i>Self-organizing Map</i> (SOM) dan kemudian menerapkan alur kerja ini ke klasifikasi fasies untuk dua kasus nyata baik Stuart dari kelas latihan <i>University of Kansas</i> di ladang gas Hugoton dan Panoma dan Sumur 1-X yang berlokasi di <i>Oilfield Y</i> di Vietnam. Terakhir, beberapa pembahasan disajikan berdasarkan hasil akhir, yang dibandingkan dengan <i>software Interactive Petrophysics</i> (IP).

	Hasil Penelitian	Dengan pendekatan pembelajaran mesin kami, kami tidak hanya dapat memecahkan dua masalah ini tetapi juga mengurangi aspek yang memakan waktu dan memberikan hasil yang akurat bahkan dengan pengguna yang tidak berpengalaman. Selain itu beberapa penyesuaian baru dibuat seperti normalisasi untuk menstandarisasi data <i>input</i> , menghilangkan kesenjangan dalam nilai skala antara kurva. Ini membantu memberikan hasil yang lebih akurat dan realistis.
3.	Judul Penelitian	<i>Texture Image Compression Algorithm Based on Self-Organizing Neural Network</i>
	Tahun Penelitian	2022
	Metode Penelitian	<i>Self Organizing Neural Network</i>
	Penulis	Jianmin Han
	Latar Belakang	Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, manusia secara bertahap melangkah ke era digital baru. Teknologi realitas virtual memungkinkan pengguna mendapatkan pengalaman realitas virtual yang lebih baik, gambar-gambar yang dihasilkan oleh keterampilan virtual harus cukup realistis dan mendukung interaksi waktu nyata pengguna.

	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi pemetaan tekstur untuk memecahkan kontradiksi antara waktu nyata dan kenyataan. Akan tetapi, karena bandwidth yang terbatas dan penyimpanan memori, ini membawa tantangan pada pewarnaan noda dari banyak gambar tekstur besar, sehingga kompresi tekstur diperkenalkan.
	Hasil Penelitian	Dengan pendekan model jaringan saraf tiruan ini hasil penelitian ini dapat sepenuhnya menggali informasi penting dari citra dan memisahkan fitur penting dan informasi redundan yang tidak penting dalam citra dan memiliki potensi yang kuat di bidang kompresi citra.
4.	Judul Penelitian	<i>Damage Classification Using Supervised Self-Organizing Maps in Structural Health Monitoring</i>
	Tahun Penelitian	2022
	Metode Penelitian	<i>Supervised Self Organizing Maps</i>
	Penulis	Gilbert A. Angulo-Sauced , Jersson X. Leon-Medina Wilman Alonso Pineda-Muñoz, Miguel Angel Torres-Arredondo, Diego A. Tibaduiza
	Latar Belakang	Peningkatan kapasitas komputasi telah memungkinkan komputer saat ini untuk menjalankan tugas yang semakin kompleks. Salah satu manfaat

	<p>utama dari peningkatan ini mungkin mengembangkan algoritma pembelajaran mesin, yang bidang aplikasinya luas dan beragam. Namun, area di mana jenis algoritma ini memperoleh relevansi yang meningkat adalah pemantauan kesehatan struktural dilakukan secara otomatis.</p>
Tujuan Penelitian	<p>Penelitian ini membahas tiga poin utama: konfigurasi sistem akuisisi data untuk pengumpulan sinyal dari jaringan sensor <i>piezoelektrik</i> (PZT) aktif, pengembangan metodologi klasifikasi kerusakan berdasarkan teknik pemrosesan sinyal (normalisasi dan PCA), dari mana model yang menggambarkan kondisi struktural pelat dibangun dan penggunaan algoritme pembelajaran mesin, lebih khusus lagi, tiga varian peta pengorganisasian mandiri yang disebut CPANN (jaringan saraf tiruan <i>counterpropagation</i>), SKN (<i>supervised Kohonen</i>) dan XYF (X-Y fused Kohonen).</p>
Hasil Penelitian	<p>Metodologi klasifikasi ini memungkinkan seseorang untuk mendapatkan hasil yang sangat baik dengan memvalidasi kegunaan jaringan SKN dan XYF dalam tugas klasifikasi kerusakan, menunjukkan akurasi keseluruhan masing-masing 73,75% dan 72,5%, menurut proses validasi silang. Persentase ini lebih</p>

		tinggi daripada yang diperoleh dibandingkan dengan jaringan saraf lainnya seperti: KNN, analisis diskriminan, pohon klasifikasi, analisis diskriminan kuadrat terkecil parsial, dan jaringan saraf tiruan <i>backpropagation</i> , ketika proses validasi silang diterapkan.
5.	Judul Penelitian	<i>Supervised Kohonen Self Organizing Maps of Acute Asthma from Air Pollution Exposure</i>
	Tahun Penelitian	2021
	Metode Penelitian	<i>Supervised Kohonen Self Organizing Maps</i>
	Penulis	Moses Mogakolodi Kebalepile, Loveness Nyaradzo Dzikiti and Kuku Voy.
	Latar Belakang	Hubungan antara paparan lingkungan dan kesehatan telah menjadi subjek penelitian kesehatan masyarakat selama beberapa dekade. Masih ada beberapa pertanyaan yang belum terjawab mengenai hasil pernapasan akut, terutama asma, karena paparan lingkungan. Asma merupakan penyakit heterogen dengan gejala klinis berupa mengi, sesak napas, dada terasa berat dan batuk, biasanya ditandai dengan hiperresponsifnapas. Penelitian menunjukkan bahwa polusi udara berperan dalam eksaserbasi asma, tetapi

		masih belum jelas bagaimana polusi udara menyebabkan penyakit asma.
	Tujuan Penelitian	Untuk melatih SOM, data kualitas udara (nitrogen dioksida, sulfur dioksida dan partikel), diinterpolasi ke alamat penderita asma yang di-geocode, digunakan dengan data klinis untuk mengklasifikasikan hasil asma. Data sosio-demografis seperti usia, jenis kelamin dan ras juga digunakan untuk melakukan klasifikasi oleh SOM. Semua polutan dan sifat demografis tampaknya penting untuk klasifikasi hasil asma yang benar. Usia lebih penting pasien yang lebih tua lebih mungkin menderita asma. Model SOM yang dihasilkan memiliki kesalahan kuantisasi yang rendah.
	Hasil Penelitian	Setelah mengoptimalkan model indikator kinerja, model akhir memiliki tingkat akurasi 59%, tingkat sensitivitas 18% dan tingkat spesifisitas 64%. Mengubah tingkat pembelajaran dalam algoritma SOM menghasilkan peningkatan paling besar dalam kinerja model. Kami menguji kualitas model menggunakan kesalahan kuantisasi. Jarak kurang atau sama dengan 0,05 diamati untuk 57 dari 64 node.



6	Judul Penelitian	<i>The Application Of The Point Minutiae Method To The Recognition Of Tapis Lampung Pattern.</i>
	Tahun Penelitian	2020
	Metode Penelitian	<i>Point Minutiae</i> dan <i>Euclidean Distance</i>
	Penulis	Rani Safitri, Dedi Darwis
	Latar Belakang	Dalam bidang informatika terdapat teknik pengolahan citra yang dapat menghasilkan pembentukan pola yang dapat digunakan untuk mengetahui motif kain tapis 2 Lampung. Pada pengenalan pola tersebut teknik ini memiliki beberapa proses yang harus dilakukan seperti preprosesing, ekstraksi fitur atau ciri dan proses pengenalan.
	Tujuan Penelitian	Tujuan penelitian untuk menerapkan metode <i>point minutiae</i> dalam pengenalan pola kain tapis Lampung dan Menentukan tingkat akurasi dalam pengenalan pola dengan metode <i>point minutiae</i> .
Hasil Penelitian	penelitian ini mendapatkan akurasi dari data yang digunakan ialah citra Tapis Lampung dengan ukuran 256 x 256 berhasil disimulasikan dengan jumlah data 70 data latih dan 30 data uji pada kelompok Tapis pertama, jumlah data 70 data latih dan 30 data uji pada kelompok Tapis kedua. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini cukup baik mencapai 73%.	

7.	Judul Penelitian	Rancang Bangun Implementasi Metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Self Organizing Map</i> Kohonen Dalam Identifikasi Telapak Tangan Manusia.
	Tahun Penelitian	2020
	Metode Penelitian	Jaringan Syaraf Tiruan <i>Self Organizing Map</i> Kohonen
	Penulis	Riris Latifah, Rusdi Efendi , Aan Erlansari
	Latar Belakang	Identifikasi manusia dengan menggunakan cara tradisional misalnya pin, <i>password</i> , kunci, dan lainnya dinilai kurang aman dikarenakan dapat terjadi kecurangan misalnya diduplikasi, hilang, dicuri, atau terlupakan.
	Tujuan Penelitian	Tujuan dari penelitian ini yaitu dapat menggunakan teknologi biometrika karena antara manusia yang satu dengan lainnya tidak memiliki pola data biometrika yang sama. Data biometrika yang digunakan pada penelitian ini adalah citra telapak tangan manusia.
	Hasil Penelitian	Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem identifikasi telapak tangan manusia dengan metode SOM memiliki nilai akurasi sebesar 100% terhadap citra uji yang telah dilatih dan 36.67% terhadap citra uji non latih, Waktu eksekusi rata-rata metode SOM selama 5.83596 detik terhadap citra uji yang telah dilatih dan 5.28589 detik terhadap citra uji non latih.

8.	Judul Penelitian	Implementasi <i>Self Organizing Map</i> untuk Identifikasi Kematangan Buah Tomat
	Tahun Penelitian	2021
	Metode Penelitian	<i>Self Organizing Map</i>
	Penulis	Puput Puji Asri , Resty Wulanningrum
	Latar Belakang	Tomat salah satu buah sekaligus sayuran dengan harga yang ekonomis dan sering kali kita jumpai. Harganya yang tidak terlalu mahal dan banyak mengandung vitamin dan mineral serta antioksidan yang tinggi, membuat tomat banyak dibeli dimasyarakat. Sehingga membuat petani buah tomat untuk terus meningkatkan mutu dan kualitas terhadap pelayanan kepada kosumen. Tetapi kadang banyak petani yang menjual buah tomatnya dengan kematangan yang tidak seragam, sehingga kadang yang sudah matang tertindih oleh yang mengkal atau mentah, sehingga banyak yang membusuk.
	Tujuan Penelitian	Penggunaan metode <i>Self Organizing Map</i> (SOM) ini bertujuan untuk melakukan pengelompokan antara tomat yang mentah, mengkal dan matang.
Hasil Penelitian	Aplikasi identifikasi kematangan buah tomat untuk mempermudah petani atau masyarakat luas dengan cepat. Implementasi pengujian identifikasi kematangan buah tomat ini adalah 91,11%.	

9.	Judul Penelitian	Identifikasi Jenis Benih Jamur Menggunakan SOM Kohonen
	Tahun Penelitian	2018
	Metode Penelitian	SOM Kohonen
	Penulis	Angga Slamet Adriansyah , Supatman
	Latar Belakang	Cara mengidentifikasi jenis benih jamur yang dilakukan saat ini masih banyak menggunakan cara manual, yaitu dengan cara mengamati secara langsung benih jamur. Kelemahan dalam proses identifikasi menggunakan metode ini sangat dipengaruhi oleh subjektivitas sehingga hasil identifikasi yang diperoleh tidak konsisten.
	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang dapat digunakan untuk proses identifikasi jenis benih jamur serta diharapkan agar dapat menjadi sistem yang dapat mengidentifikasi jenis benih jamur.
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian ini adalah membuat sistem yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis benih jamur menggunakan <i>co-occurrence matrix</i> dan SOM Kohonen. Tingkat keberhasilan kerja adalah 100% untuk benih jamur kuping, 100% untuk benih jamur <i>shintake</i> , dan 60% untuk jamur tiram dengan pengenalan komulatif 86,67%.

10.	Judul Penelitian	Aplikasi <i>Self Organizing Mapping</i> Sebagai Alat Deteksi Anemia Pada Citra Sel Darah Merah.
	Tahun Penelitian	2019
	Metode Penelitian	<i>Self-organizing mapping</i>
	Penulis	Evrita Lusiana Utari, Latifah Listyalina, Desty Ervira Puspaningtyas.
	Latar Belakang	Pengolahan citra dan deteksi sel darah merah dilakukan melalui tahapan <i>pre-processing</i> ( <i>cropping</i> , <i>grayscale</i> , peningkatan kontras, dan penapisan), segmentasi, ekstraksi fitur, dan identifikasi citra dengan SOM.
	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat akurasi implementasi SOM sebagai pendeteksi ukuran sel darah merah pada kondisi anemia. Berdasarkan proses deteksi menggunakan SOM, diperoleh akurasi deteksi anemia sebesar 94,57%.
Hasil	Ciri yang membedakan sel darah merah anemia dan tidak anemia terletak pada ukuran sel darah merah tersebut. Ukuran sel darah merah pada sampel darah anemia memiliki intensitas piksel yang berbeda dengan sampel darah non-anemia. Citra hasil segmentasi sel darah merah non-anemia memiliki citra bulat atau oval penuh.	

### 2.1.1. Tinjauan Pada Literatur

Berdasarkan tinjauan literatur terhadap penelitian yang telah dilakukan sebelumnya membahas tentang penerapan algoritma *Self Organizing Map* untuk pengolahan citra digital yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan terkait dengan beberapa persamaan dan perbedaan yang terdapat pada penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang sudah ada sebelumnya terdapat dibagian algoritma yang digunakan sebagian besar dari penelitian sebelumnya menggunakan algoritma *Self Organizing Map* dan penelitian yang akan dilakukan juga menggunakan algoritma tersebut, secara keseluruhan hasil akurasi yang didapatkan dari penelitian sebelumnya dapat dikatakan sangat akurat jika dipresentasikan untuk hasil akurasinya mulai dari 60% hingga mencapai 90% dalam implementasi algoritma *Self Organizing Map*. Selain itu perbedaan yang terdapat pada penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya terdapat pada bagian objek citra yang digunakan seperti citra medis, citra sel darah merah, citra benih jamur, citra buah tomat dan citra tapis lampung. Perbedaan lain juga terdapat pada metode untuk pengambilan informasi digital dari citra yang digunakan dari yang menggunakan fitur tekstur, fitur RGB, dengan metode yang digunakan dalam proses ekstraksi ciri dalam pengolahan citra digital terdapat beberapa metode ekstraksi ciri yang digunakan dalam penelitian sebelumnya seperti fitur GLCM, Statistik Tingkat Tinggi, Tekstur Filter Gabor. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode Statistik Orde Pertama sebagai metode ekstraksi ciri.

## **2.2. Tapis Lampung**

Tapis merupakan seni kerajinan tradisional sulam benang emas pada kain berserat yang dilakukan oleh masyarakat Lampung. Penggunaan kata Tapis pada mulanya tercatat dalam inskripsi Jawa abad ke-9 yang menunjuk pada suatu wastra atau kain tradisional yang kaya akan makna dan memiliki nilai yang tinggi, sehingga dijadikan persembahan atau hadiah dari raja-raja kepada penguasa. Bagi masyarakat Lampung Kain Tapis merupakan kain adat yang digunakan sebagai busana untuk perempuan suku Lampung beradat Pepadun. Suku ini pun terus melakukan produksi dan mengembangkan seni tenun tradisional itu sebagai sarana perlengkapan hidup. Kain Tapis ialah salah satu kain yang berasal dari daerah Lampung yang pembuatannya dengan cara disulam menggunakan benang emas atau perak yang terbuat dari benang katun dan memiliki berbagai motif (Amrullah & Nugraha, 2020). Tapis Lampung sangat beragam motif dan jenisnya, dan memiliki ketentuannya masing-masing berdasarkan aturan tapis tersebut akan dikenakan. Untuk motif tapis Lampung sendiri memiliki beragam motif, namun tapis Lampung yang banyak diminati adalah Tapis motif Tajuk Ayun dan Ketik.

### **2.2.1. Tapis Tajuk Ayun**

Kain tapis motif Tajuk Ayun ini berupa segitiga yang sedikit besar. Namun, motif ini sering dikreasikan oleh masyarakat Lampung yaitu seperti bentuk motif yang mirip dengan mahkota siger yang sangat indah. Kain tapis ini sering dipakai oleh para isteri yang suaminya telah mendapatkan gelar sultan pada upacara pengarakan naik pepadun atau pengambilan gelar. Tapis ini juga biasanya dipakai oleh pengantin untuk pakaian sehari-hari dan dipakai pada saat menghadiri upacara adat. Berikut Gambar 2.1 merupakan salah satu contoh dari tapis motif Tajuk Ayun.



**Gambar 2. 1** Motif Tapis Tajuk Ayun

### 2.2.2. Tapis Ketik

Motif jenis Ketik ini merupakan motif yang sangat populer di kalangan masyarakat khususnya daerah Lampung serta secara umum di Indonesia. Motif ini biasanya digunakan oleh pengantin wanita pada saat upacara adat. Berikut Gambar 2.2 merupakan salah satu contoh dari tapis motif Ketik.



**Gambar 2. 2** Motif Tapis Ketik

### 2.3. Citra

Citra adalah gambaran, kemiripan atau tiruan dari suatu objek. Tentu saja, gambar dapat bermacam-macam bentuk dan motifnya, mulai dari foto orang, gambar, hingga citra satelit. Gambar atau istilah lainnya adalah gambar yang merupakan bagian dari suatu multimedia yang berperan penting sebagai bentuk informasi visual. Sekalipun gambar dapat mengandung banyak informasi, akan



tetapi kualitas dari gambar tersebut sering menurun, misalnya mengandung cacat atau *noise*. Gambar seperti ini akan lebih sulit untuk dikenali sehingga mengakibatkan pesan yang terkandung oleh gambar akan berkurang. Sebuah citra digital dapat mewakili oleh sebuah *matrix* yang terdiri dari M kolom N baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut *pixels* (*pixels* = *picture element*), yaitu elemen terkecil dari sebuah citra. *Pixels* mempunyai dua parameter yaitu pada koordinat dan intensitas warna. Nilai yang terdapat pada koordinat (x,y) adalah  $f(x,y)$  adalah besarnya intensitas warna dari *pixels* (Fadjeri et al., 2020).

#### **2.4. Pengolahan Citra Digital**

Pengolahan citra merupakan bidang yang bersifat multidisiplin, yang terdiri dari banyak aspek, antara lain fisika (optik, nuklir, gelombang, dll), elektronika, matematika, seni, fotografi, dan teknologi komputer. Pengolahan citra (*image processing*) memiliki hubungan yang sangat erat dengan disiplin ilmu yang jika sebuah disiplin ilmu dinyatakan dalam bentuk proses suatu *input* menjadikan *output*, maka pengolahan citra memiliki *input* berupa citra serta *output* berupa citra (Muwardi & Fadlil, 2018).

Pengolahan Citra Digital juga mempelajari tentang bagaimana sebuah citra itu diolah, dibentuk dan dianalisis sehingga akan menghasilkan sebuah informasi yang dapat dipahami oleh manusia. Citra yang merupakan fungsi dari sebuah intensitas cahaya yang digambarkan dalam bidang dua dimensi. Berdasarkan bentuk sinyal penyusunnya, citra dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu citra digital dan citra analog. Citra analog merupakan citra yang dibentuk dari sebuah sinyal analog yang bersifat *continue*, sedangkan citra digital merupakan citra yang dibentuk dari sinyal digital yang bersifat diskrit. Pada umumnya, berdasarkan

kombinasi warna citra dibagi menjadi tiga jenis yaitu citra RGB, citra *grayscale*, dan citra biner. *Digital Image Processing* adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik dalam mengolah citra, dimana citra yang dimaksud adalah gambar diam atau gambar yang bergerak (seperti video yang direkam dengan *webcam*). Sedangkan arti digital di sini yaitu pengolahan citra dilakukan menggunakan *computer* secara digital sebuah citra digital diwakilkan oleh *matrix* dua dimensi  $f(x,y)$  (Mandala et al., 2021).

## **2.5. Jenis – Jenis Citra**

Berdasarkan kombinasi warna citra dibagi menjadi tiga jenis yaitu citra RGB, citra *grayscale*, dan citra biner:

### **2.5.1. Citra RGB**

Citra RGB adalah citra yang mempunyai 3 komponen warna yang spesifik, yaitu merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*). Warna pada setiap piksel ditentukan oleh kombinasi dari intensitas warna merah, hijau dan biru yang akan disimpan pada bidang warna pada *pixels*. Format *file* grafis yang menyimpan citra RGB sebagai citra 24 bit, yang berasal dari komponen warna merah, hijau, dan biru yang masing-masing memiliki 8 bit. Hal ini akan menyebabkan citra RGB memiliki 24 juta kemungkinan warna (Andono & Sutojo, 2017). Citra RGB tersusun oleh tiga kanal warna yaitu merah, hijau, dan biru. Pada kanal merah sempurna digambarkan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0. Dan pada kanal hijau sempurna digambarkan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0. Sedangkan pada karnel biru digambarkan dengan nilai 255 dan hitam sempurna dengan nilai 0.

### **2.5.2. Citra *Grayscale***

Citra *grayscale* adalah *matrix* data yang memiliki nilai-nilai intensitas setiap *pixels* berkisar antara 0 sampai dengan 255. Setiap *pixels* membutuhkan sebesar 8 bit. Citra *grayscale* ini adalah citra yang memiliki nilai intensitas pikselnya didasarkan pada derajat keabuan. Derajat warna hitam sampai dengan putih dibagi ke dalam 256 derajat keabuan di mana warna hitam sempurna digambarkan dengan nilai 0 sedangkan putih sempurna dengan nilai 255 (Andono & Sutojo, 2017).

### **2.5.3. Citra Biner**

Citra biner juga disebut sebagai citra B&W (*black and white*) atau citra monokrom. Hanya dibutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai setiap *pixels* dari citra biner. Citra biner sering kali muncul sebagai hasil dari proses pengolahan seperti segmentasi, pengembangan, morfologi, ataupun dithering (Mandala et al., 2021).

### **2.5.4. Jenis Format File Citra**

Format file citra yang sering digunakan saat ini adalah GIF, JPEG, dan PNG. Pada penelitian ini menggunakan citra berformat PNG. PNG (*Portable Network Graphics*) adalah salah satu format penyimpanan citra yang menggunakan metode pemadatan yang tidak menghilangkan bagian dari citra tersebut. Format file PNG berfungsi sebagai alternatif lain dari format GIF. Citra dengan format PNG mempunyai faktor kompresi yang lebih baik. File PNG bisa bekerja baik pada gambar dengan pemisahan warna jelas maupun bergradasi. Kelebihan lainnya, PNG mendukung gambar transparansi untuk setiap *pixels*, kompresi yang lebih baik, dapat menyimpan banyak warna, dan juga PNG mempunyai kualitas gambar yang lebih baik dengan ukuran file yang lebih besar.

## 2.6. Akuisisi Citra

Akuisisi Citra merupakan proses menangkap (*capture*) atau memindai (*scan*) suatu citra analog sehingga diperoleh citra digital. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam proses akuisisi citra antara lain adalah jenis alat akuisisi, resolusi kamera, teknik pencahayaan, perbesaran atau *zooming*, jarak, dan sudut pengambilan citra (Mandala et al., 2021). Pada penelitian ini akuisisi citra menggunakan *camera* Lumix G7 dan *camera hanphone* Oppo A9 2020.

### 2.6.1. Resize

Kuantisasi nilai *pixel* bertujuan mengurangi atau mereduksi jumlah variasi nilai *pixels* yang mungkin muncul pada sebuah citra. Citra dengan variasi nilai *pixels* yang lebih sedikit akan memudahkan proses memperoleh fitur atau ciri citra. Fitur citra merupakan identitas citra yaitu data yang didapatkan dari isi citra itu sendiri. Kegiatan pengolahan citra banyak bekerja dengan melakukan komputasi pada fitur citra. Terdapat dua macam kuantisasi, yaitu kuantisasi skalar (*scalar quantizers*) dan kuantisasi *vector* (*vector quantizers*) (Lusiana & Hartono, 2017). Kuantisasi skala dalam mengelompokkan nilai masukan memakai parameter tunggal, contoh melalui nilai masukan abu-abu. Sedangkan kuantisasi *vector* untuk mengelompokkan nilai masukan memakai dua atau lebih parameter, contoh melalui nilai masukan R, G, dan B sekaligus. Untuk itu, perlu dilakukan proses *resize* yang akan membuat ukuran dari setiap citra sama. Ukuran dimensi awal citra sebelum proses *resize* adalah 4592 x 2584 *pixel* hasil dari *camera Lumix G7*, sedangkan untuk ukuran dimensi hasil dari *camera hanphone* OPPO A9 2020 memiliki ukuran dimensi 4000 x 3000 *pixel* selanjutnya citra akan diubah ukuran dimensinya menjadi 512 x 512 *pixel*.

### 2.6.2. Median Filter

Median Filter merupakan sebuah filter yang dikembangkan oleh Tukey. Pada median filter sebuah “*window*” atau jendela yang memuat sejumlah *pixels* digeser titik demi titik pada seluruh daerah citra tersebut. Teknik ini dapat mengurangi gangguan yang lebih baik dibandingkan dengan model *linear smoothing* dalam mengurangi *noise* yang diakibatkan oleh derau acak misalnya seperti *salt and papper noise* atau disebut sebagai derau *impulse*. Filter ini dapat bekerja dengan menggantikan nilai tengah dari sebuah piksel yang dicakup oleh area filter dengan sebuah nilai tengah (median) setelah diurutkan terlebih dahulu dari mulai yang terkecil hingga yang terbesar (Qur’ana, 2018).

Median filter ini sangatlah populer untuk pengolahan citra. Median filter berguna untuk menghilangkan citra yang berkualitas buruk yang dimana kebanyakan nilai pikselnya ekstrim. Median filter dalam memproses sebuah citra menggunakan proses *sliding neighborhood* yaitu operasi filter yang menentukan nilai masing-masing piksel *output* dengan memeriksa berkonvolusi di sekitar piksel *input* yang bersangkutan. Median filter menata nilai *pixels* dalam satu konvolusi dan memilih nilai median sebagai hasilnya. Median filter merupakan salah satu jenis *low-pass filter*, filter ini dapat bekerja dengan cara yaitu menggantikan nilai *pixels* pada citra awal dengan nilai median dari *pixels* konvolusinya dibandingkan dengan *neighborhood averaging*, filter ini lebih tidak sensitif terhadap perbedaan intensitas yang ekstrim (Sumijan et al., 2019).

### **2.6.3. Noise**

*Noise* adalah sebuah gangguan yang terjadi akibat dari kurang sempurnanya proses *capture* yang dilakukan sehingga mengakibatkan terjadinya pencahayaan yang tidak merata. Akibat tidak meratanya pencahayaan mengakibatkan intensitas tidak seragam, kontras citra terlalu rendah sehingga objek sulit untuk dipisahkan dari latar belakangnya.

### **2.6.4. Ekstraksi Ciri**

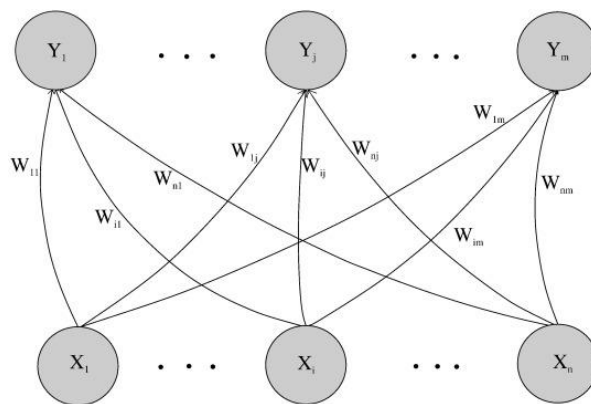
Ekstraksi ciri atau fitur merupakan sesuatu yang dapat diukur dari suatu citra. Maka dari itu fitur merupakan sekumpulan angka yang berasal dari gambar digital. Tujuan ekstraksi ciri untuk dapat menajamkan perbedaan pada pola sebuah citra sehingga akan memudahkan dalam pemisahan kategori kelasnya pada tahap klasifikasi (Mahran et al., 2020). Ada beberapa jenis ekstraksi ciri diantaranya ialah ekstraksi ciri warna, tekstur, dan bentuk. Dalam penelitian ini menggunakan ekstraksi ciri tekstur karena penentuan dari masing-masing jenis tapis Tajuk Ayun dan Ketik. Metode ekstraksi ciri Statistik Orde Pertama menggunakan beberapa parameter ciri antara lain *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*.

## **2.7. Algoritma *Self Organizing Map***

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Syaiful Anam (2017) Algoritma *Self Organizing Map* diperkenalkan oleh Teuvo Kohonen. *Self Organizing Map* merupakan salah tipe jaringan syaraf tiruan yang bertujuan untuk melakukan visualisasi data dengan cara mengurangi dimensi data melalui penggunaan *self-organizing neural networks* sehingga manusia dapat mengerti *high-dimensional* data yang dipetakan dalam bentuk *low-dimensional* data. *Self Organizing Map* menggunakan metode pembelajaran tanpa bimbingan atau *unsupervised learning*

yang mengasumsikan sebuah topologi yang terstruktur menjadikan *unit-unit* kelas atau *cluster*. Pada algoritma *Self Organizing Map*, *vector* bobot untuk setiap *unit cluster* berfungsi sebagai contoh dari *input* pola yang terkait dengan *cluster* itu. Selama proses *self organizing map*, *cluster* satuan yang bobotnya sesuai dengan pola vektor *input* yang paling dekat (biasanya, kuadrat dari jarak *Euclidean* minimum) dipilih sebagai pemenang. *Unit* pemenang dan *unit* tetangganya (dalam pengertian topologi dari *unit cluster*) terus memperbarui bobot. Setiap keluaran akan bereaksi terhadap pola *input* tertentu sehingga hasil Kohonen *Self Organizing Map* akan menunjukkan adanya kesamaan ciri antar anggota dalam *cluster* yang sama.

Dinamakan “*Self Organizing*” karena tidak memerlukan pengawasan tak terawasi (*unsupervised learning*) dan disebut “*Maps*” karena berusaha memetakan bobotnya agar sesuai dengan *input* data yang diberikan. *Neuron-neuron* pada jaringan ini menyusun dirinya sendiri berdasarkan nilai input tertentu dalam suatu kelompok, biasa disebut *cluster*. Selama proses penyusunan diri, *cluster* dengan *vector* bobot paling cocok dengan pola bobot (jarak paling dekat) akan terpilih sebagai pemenang. *Neuron* pemenang beserta *neuron-neuron* tetangga akan memperbaiki bobotnya masing-masing.



**Gambar 2. 3** Arsitektur Algoritma Self Organizing Map

Secara garis besar algoritma pembelajaran *unsupervised* pada Kohonen *Self-Organizing Map* adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan :
  - a. Jumlah Variabel (n)
  - b. Jumlah Data
  - c. Jumlah *Cluster* (m)
2. Inisialisasi bobot  $W_{ij}$  , set parameter *learning rate*  $\alpha$ , parameter tetangga, dan maksimum Epoch.
3. Melakukan langkah berikut sampai kondisi bernilai *false*. Untuk setiap *input vektor*  $x$ , langkah yang dilakukan:

- a. Menghitung

$$D(j) = \sum_{i=1}^n (W_{ij} - x_i)^2 \dots\dots\dots(2.1)$$

- b. Mencari *indeks*  $j$  yang nilai  $D(j)$  adalah minimum
- c. Menghitung

$$W_{ij}(\text{new}) = W_{ij}(\text{old}) + \alpha (x_i - W_{ij}(\text{old})) \dots\dots\dots(2.2)$$

untuk semua unit  $j$  dengan spesifikasi tetangga dalam radius tertentu, untuk setiap  $i$

4. *Meng-update learning rate* setiap epoch, dimana setiap epoch terdiri dari  $n$  data yang pada setiap perhitungan data akan diperbaharui bobotnya dan Mengurangi radius ke-tetangga-an pada waktu tertentu dan test kondisi berhenti



## 2.8. Ekstraksi Ciri Statistik Orde Pertama

Ekstraksi ciri orde pertama merupakan metode pengamatan ciri yang didasarkan pada karakteristik *histogram* citra. *Histogram* menunjukkan probabilitas kemunculan nilai derajat keabuan *pixels* pada suatu citra. Dari nilai - nilai pada *histogram* yang dihasilkan, dapat dihitung beberapa parameter ciri orde satu, antara lain adalah *mean* (ukuran depresi citra), *skewness* (tingkat kematangan relatif kurva *histogram* citra), *variances* (tingkat kemencengan relatif kurva *histogram*), *kurtosis* (tingkat keruncingan relatif kurva *histogram* citra) dan *entropy* (ukuran ketidakteraturan bentuk dari citra) (Hutasoit, 2020).

$$1. \text{ Mean } \mu = \sum_n f_n p(f_n) \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

$\mu$  = Nilai *Mean*

$f_n$  = Nilai intensitas keabuan.

$P(f_n)$  = Probabilitas kemunculan nilai intensitas tersebut.

$$2. \text{ Variance } \sigma^2 = \sum_n (f_n - \mu)^2 p(f_n) \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

$\sigma^2$  = Nilai Variance pangkat 2

$f_n$  = Nilai intensitas keabuan

$\mu$  = Nilai Mean

$P(f_n)$  = Probabilitas kemunculan nilai intensitas tersebut.

$$3. \text{ Skewness } \alpha^3 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_n (f_n - \mu)^3 p(f_n) \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan:

$\alpha_3$  = Nilai Skewness pangkat 3

$\sigma^3$  = Nilai Variance pangkat 3

$f_n$  = Nilai intensitas keabuan

$\mu$  = Nilai Mean

$P(f_n)$  = Probabilitas kemunculan nilai intensitas tersebut.

$$4. \text{ Kurtosis } \alpha^4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_n (f_n - \mu)^4 p(f_n) - 3 \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan:

$\alpha_4$  = Nilai *Kurtosis* pangkat 4

$\sigma^4$  = Nilai *Variance* pangkat 4

$f_n$  = Nilai intensitas keabuan

$P(f_n)$  = Probabilitas kemunculan nilai intensitas tersebut.

$\mu$  = Nilai *Mean*

$$5. \text{ Entropy } H = -\sum_n p(f_n) \cdot \log^2 p(f_n) \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan:

H = Nilai *Entropy*

$P(f_n)$  = Probabilitas kemunculan nilai intensitas tersebut.

## 2.9. Aplikasi Matlab R2021a

Matlab adalah singkatan dari *Matrices Laboratory* yang dikembangkan oleh MathWork, dan termasuk bahasa pemrograman tingkat tinggi. Matlab dikembangkan sebagai Bahasa pemrograman sekaligus sebagai alat visualisasi yang menawarkan banyak kemampuan untuk menyelesaikan berbagai kasus yang berhubungan langsung dengan disiplin keilmuan Matematika, seperti bidang rekayasa teknik, fisika, statistika, komputasi dan modeling. Dengan memanfaatkan Matlab, pengguna dapat melakukan analisis data, mengembangkan algoritma, dan membuat model maupun aplikasi.



**Gambar 2. 4** Logo Aplikasi Matlab R2021a

Aplikasi Matlab biasa digunakan untuk menganalisa data, mengembangkan algoritma, dan membuat model serta aplikasi. Fungsi bahasa, aplikasi, dan matematika dari aplikasi ini memungkinkan untuk menjelajahi berbagai pendekatan dengan cepat untuk mendapatkan solusi Matlab memungkinkan pengguna mengintegrasikan dengan Simulink yaitu Desain Berbasis Model. Matlab memiliki beragam fitur yang dapat digunakan seperti akuisisi data, pemodelan, analisis, pengolahan citra, rekayasa dan *visualisasi*. Penelitian ini menggunakan salah satu fitur matlab yaitu pengolahan citra untuk mengolah citra digital. Bagian dari pengolahan citra tersebut ialah ekstraksi ciri dan jaringan syaraf tiruan. Ekstraksi ciri dilakukan menggunakan Matlab dengan memasukkan citra digital yang kemudian di ekstrak ciri berupa ciri warna yang akan menghasilkan suatu nilai yang merepresentasikan warna (RGB) (Pulungan et al., 2019).

### 2.10. Pengujian *Confusion Matrix*

*Confusion Matrix* adalah sebuah metode yang biasa digunakan untuk perhitungan akurasi, *recall*, *precision*, dan *error rate*. Dimana, *precision* mengevaluasi kemampuan sistem untuk menemukan peringkat yang paling relevan, dan didefinisikan sebagai *presentase* dokumen yang di *retrieve* dan benar-benar relevan terhadap *query*. *Recall* mengevaluasi kemampuan sistem untuk menemukan semua *item* yang relevan dari koleksi dokumen dan didefinisikan sebagai *presentase* dokumen yang relevan terhadap *query*. *Accuracy* merupakan perbandingan kasus yang diidentifikasi benar dengan jumlah seluruh kasus dan *error rate* merupakan kasus yang diidentifikasi salah dengan jumlah seluruh kasus (Arini et al., 2020).

**Tabel 2. 2** Pengujian *Confusion Matrix*

		Actual Value	
		Positive	Negative
Predict Value	Positive	<b>TP</b> True Positive	<b>FP</b> False Positive
	Negative	<b>FN</b> False Negative	<b>TN</b> True Negative

Keterangan:

- a. *True Positive* (TP), ini adalah jumlah dari satu kelas *TRUE* yang bisa di prediksi dengan benar pada kelas *TRUE*.
- b. *True Negative* (TN), adalah jumlah dari satu kelas *FALSE* yang bisa di prediksi dengan benar pada kelas *FALSE*
- c. *False Positive* (FP), ini adalah kondisi dimana kelas *TRUE* yang prediksinya salah pada kelas *FALSE*
- d. *False Negatif* (FN), adalah dimana kondisi pada kelas *FALSE* yang di prediksi salah pada kelas *TRUE*.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.8)$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \dots\dots\dots(2.9)$$

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \dots\dots\dots(2.10)$$

$$\text{Error} = 100\% - \text{Akurasi} 100\% \dots\dots\dots(2.11)$$